# - ERRATA -

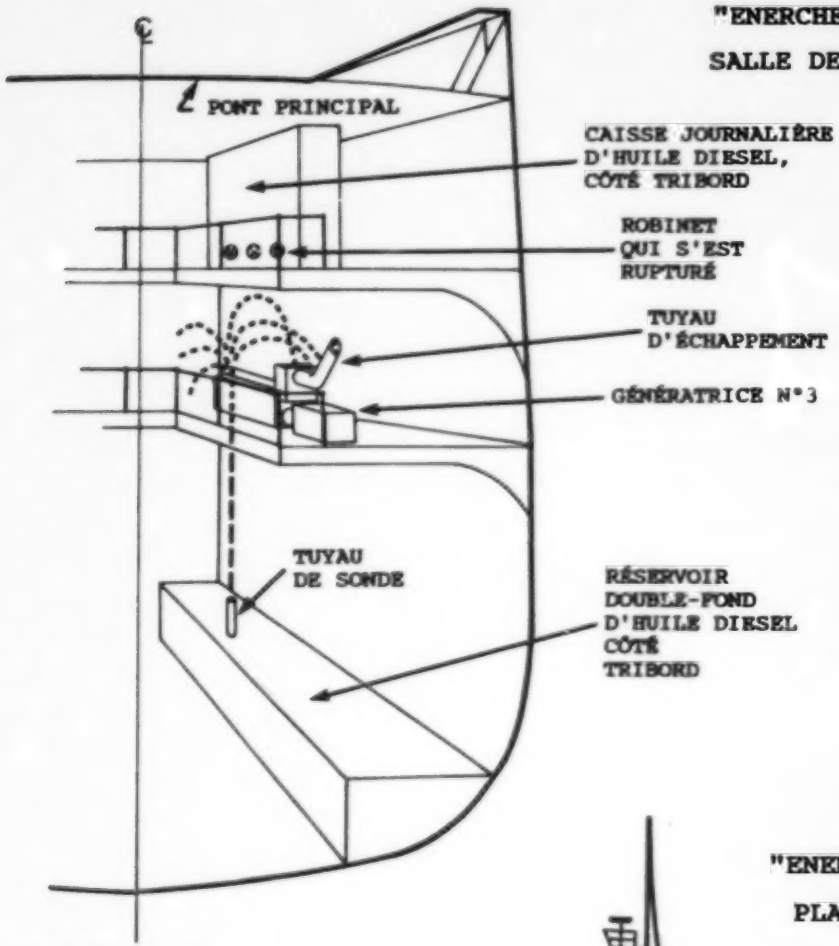
La correction suivante devrait être apportée
au présent rapport.

Remplacer la page 19 (esquisses du plan d'ensemble
du "ENERCHEM ASPHALT" ainsi que de sa salle
des machines) en anglais par la version française.

ENQUÊTES SUR LES ACCIDENTS MARITIMES
110, RUE O'CONNOR
OTTAWA (ONTARIO)
K1A 0N5

"ENERCHEM ASPHALT"

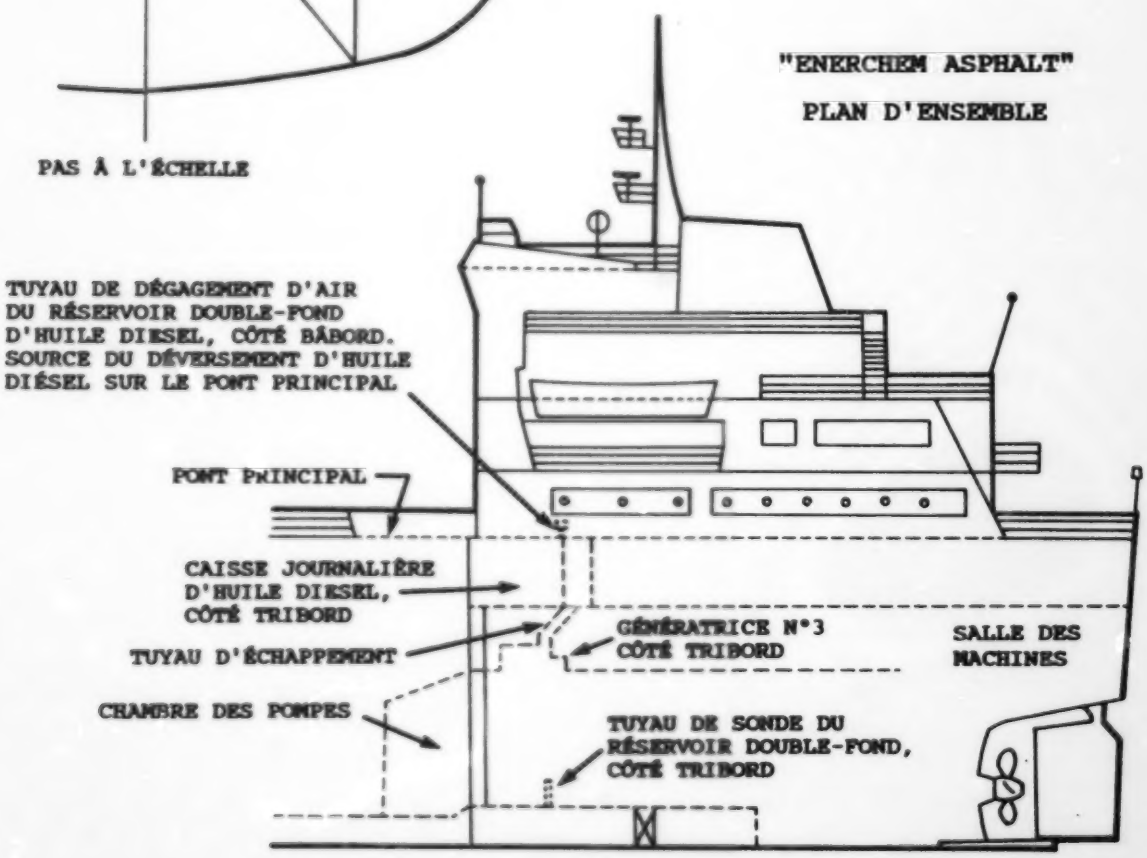
SALLE DES MACHINES




PAS À L'ÉCHELLE

"ENERCHEM ASPHALT"

PLAN D'ENSEMBLE


TUYAU DE DÉGAGEMENT D'AIR DU RÉSERVOIR DOUBLE-FOND D'HUILE DIESEL, CÔTÉ BÂBORD. SOURCE DU DÉVERSEMENT D'HUILE DIÉSEL SUR LE PONT PRINCIPAL
PONT PRINCIPAL
CAISSE JOURNALIÈRE D'HUILE DIESEL, CÔTÉ TRIBORD
TUYAU D'ÉCHAPPEMENT
GÉNÉRATRICE N°3 CÔTÉ TRIBORD
SALLE DES MACHINES
CHAMBRE DES POMPES
TUYAU DE SONDE DU RÉSERVOIR DOUBLE-FOND, CÔTÉ TRIBORD

PAS À L'ÉCHELLE

Transport Canada Transports Canada

TP 1624

Marine Casualty Investigations

Enquêtes sur les accidents maritimes

# Investigation Report to the Minister pursuant to sections 477 or 480 of the Canada Shipping Act (1985)

# Rapport d'investigation au Ministre conformément aux articles 477 ou 480 de la Loi sur la marine marchande du Canada (1985)

Canada

90-06730/

Ce rapport est aussi disponible en français.

# REPORT OF INVESTIGATION INTO THE CIRCUMSTANCES SURROUNDING THE FIRE IN THE ENGINE-ROOM OF THE CANADIAN TANKER "ENERCHEM ASPHALT" IN THE PORT OF QUEBEC. AUGUST 13, 1989.

## REPORT No. 544

These sections of the Investigation Report prepared pursuant to Section 477, or of the Preliminary Inquiry Report prepared pursuant to Section 480, of the Canada Shipping Act, (1985) are released for accident prevention purposes only and are confined to cause-related circumstances.

This report and its contents may be deficient and misleading if used in any other process and are not to be used or admitted in evidence in any legal proceedings, either civil or criminal, arising out of the casualty described in the report. The statements, opinions and findings in the report are those of the Marine Casualty Investigations Division only and do not constitute admissions made by or on behalf of Her Majesty the Queen in right of Canada.

Ces sections du rapport d'investigation ou du rapport préliminaire sont rédigées en vertu des articles 477 et 480 respectifs de la Loi sur la marine marchande du Canada (1985) et ne sont publiées qu'à des fins de prévention des accidents seulement et ne portent que sur les circonstances entourant le cas à l'étude.

Ce rapport et son contenu peuvent être insuffisants et trompeurs s'ils sont utilisés à d'autres fins et ne peuvent être utilisés ou acceptés comme preuve dans quelque procédure que ce soit, au civil ou au criminel, même si ces procédures découlent de l'accident décrit dans ledit rapport. Les déclarations, les opinions et les constatations de ce rapport appartiennent uniquement à la section des Enquêtes sur les accidents maritimes et ne constituent pas une acceptation de la part ou au nom de Sa Majesté du chef du Canada.

**REPORT OF INVESTIGATION INTO THE CIRCUMSTANCES SURROUNDING THE FIRE IN THE ENGINE-ROOM OF THE CANADIAN TANKER "ENERCHEM ASPHALT" IN THE PORT OF QUEBEC, AUGUST 13, 1989**

---

## Particulars of the vessel

| | |
|---|---|
| Name | "ENERCHEM ASPHALT"<br>Formerly<br>"O.T. MARINE"<br>"MARINA 82" |
| Official No | 708632 |
| Port of registry | Hamilton |
| Flag | Canadian |
| Call sign | VONK |
| Gross tonnage | 5836 tonnes |
| Net tonnage | 3828.5 tonnes |
| Registered length | 122.65 m |
| Breadth | 16.03 m |
| Depth | 10.34 m |
| Draught (at time of fire) | Forward: 4.20 m<br>Aft: 6.18 m |
| Type | Tanker, asphalt |
| Built | 1972, steel, Oskarshamn, Sweden |
| Propulsion | 2 MAN diesel engines, 4500 BHP, single variable-pitch propeller |
| Speed (maximum service) | According to the Builder's specifications 14.5 kn |
| Bow thruster | One |
| Cargo | 4500 $m^3$ liquid asphalt |
| Crew | 18 persons |
| Owners | Enerchem Transport Inc, Montreal, Que |

**Navigating equipment**

| | |
|---|---|
| Radar 1 | Racal Decca |
| Radar 2 | Decca RM 1216-C |
| Direction finder | Philips 8P-3004/2U |
| Echo sounder | Elac |
| Sat Nav | Decca DS-4 |
| VHF 1 | Dancom RT 408 |
| VHF 2 | Panasonic |
| SSB | Sailor type 1119 |
| Gyro compass | Sperry, 3 repeaters |
| Magnetic compass | One |
| Automatic pilot | Sperry |

**NOTE:** All times in this report are expressed in Eastern Daylight Saving Time (UTC minus four hours).

**Background**

On August 13, 1989, at about 1525, the Canadian tanker "ENERCHEM ASPHALT" was moored at the Ultramar wharf in the port of Quebec, loading a cargo of liquid asphalt heated to a temperature of 160°C. She was simultaneously bunkering diesel oil.

Suddenly, dense smoke was observed escaping from the openings around the funnel while, at the same time, diesel oil was seen running down the port accommodation. It was immediately determined that a fire was located in the engine-room.

As a safety precaution, the tanker "ENERCHEM ASPHALT" was ordered to leave the wharf for a safer mooring berth. While preparations were being made for towing, the engine-room personnel discharged the $CO_2$ system in the engine-room and in the pump room.

At about 1605, the tanker "ENERCHEM ASPHALT" was towed to mooring berth 105/106 at Anse au Foulon, where mooring was completed at about 1635.

The Quebec City fire department was called to the scene and responded effectively. By about 1827, the situation was under control and at about 2039, firefighting operations were concluded. The fire caused extensive damage to the electrical systems and other equipment in the engine-room. However, the accommodation

above the engine- room suffered only smoke damage. Costs of repairs are estimated at approximately 1.6 million dollars.

**Narrative**

On August 12, 1989, at about 1345, the Canadian tanker "ENERCHEM ASPHALT" arrived at Ultramar Canada mooring berth No 86 in the port of Quebec to load a cargo of liquid asphalt for Montreal. She was made fast, port side to, heading east. After discharging some 220 $m^3$ of liquid ballast, the tanker began loading asphalt at about 0250 on August 13. Loading of the liquid asphalt cargo, heated to an average temperature of 160°C (320°F), proceeded normally and without incident.

During the course of the day, the chief engineer submitted a request to Ultramar Canada for the purchase of 20 tonnes of marine diesel. That afternoon, a 3" bunkering hose was connected to the vessel's diesel-oil lines.

At about 1525, bunkering began under the supervision of a single person, the chief engineer. During this time, the engine-room was unmanned. The engineer on watch had left his post to call the 4/8 watch. Neither the engineer on watch nor the deck personnel on duty had been informed by the chief engineer that bunkering operations were in progress.

The engineer on watch was in the starboard alleyway on the main deck and was about to re-enter the engine-room when the door suddenly blew open as a result of the explosion in the engine-room. All of a sudden, the chief officer and the Ultramar loading foreman observed from the quay that dense smoke was escaping from the openings around the funnel while, at the same time, diesel oil was seen running down the port accommodation. The wharf personnel immediately discontinued loading and refuelling operations.

The master was in his office when the power went off. He went to the starboard alleyway on the upper deck and opened the door to the engine-room. As he did so, he was struck by a mass of dense smoke. He immediately closed the door again and hurried to the wheelhouse. As he arrived there, the alarm on the fire alarm panel in the wheelhouse sounded, with the lights flashing to indicate a fire on the upper and lower levels of the engine-room. He immediately sounded the general alarm and at the same time transmitted a 'Pan Pan' emergency signal on the distress frequency, 156.8 MHz, VHF channel 16. The call was picked up by Coast Guard Radio station VCC Quebec at 1533 and the master reported a fire in the engine-room of the "ENERCHEM ASPHALT", moored at the Ultramar Canada wharf.

Meanwhile, the third officer arose and left his cabin on the boat deck, noting some smoke in the alleyway smelling strongly of

diesel oil. He hurried aft, where the crew members were mustering. The roll was called and everyone accounted for.

In order to locate the seat of the fire, the chief engineer, accompanied by another engineer, entered the engine-room, using the entrance from the workshop on the port side. In the workshop, not far from the lubricating-oil tank, they saw several small items burning on the deck and these fires were put out with a fire extinguisher. From the door leading from the workshop to the upper level of the engine-room, they saw the seat of the fire, which was blazing from generator No 3, on the starboard side and from which flames were reaching as high as the diesel-oil day tank just above generator No 3.

After locating the seat of the fire, the chief engineer ordered the dampers in the funnel, the ventilation system and all the doors into the engine-room closed down. Since smoke was also escaping from the pump room, the door to this area was also closed. With the master's consent, the chief engineer also discharged the fixed $CO_2$ extinguishing system in the engine-room and the pump room. The $CO_2$ was released approximately 10 minutes after the fire broke out, at about 1540.

The "ENERCHEM ASPHALT" was completely blacked out and the emergency generator and emergency fire pump had previously been partially dismantled and were out of service. The tanker was without power or water for cooling to prevent the fire from spreading by conduction.

The Ultramar Canada authorities ordered the vessel to leave the port facilities as rapidly as possible. An emergency call was placed to the tugs "DONALD P" and "JERRY J", which then proceeded from Louise Basin to the "ENERCHEM ASPHALT". The tugs arrived on the scene at about 1550 and, at about 1600, the "ENERCHEM ASPHALT" was towed to Anse au Foulon, where she arrived at mooring berth 105/106 at about 1635.

The Quebec City fire department, which had been alerted at about 1617, reached Anse au Foulon at about 1625. While the firefighters awaited the arrival of the vessel, they deployed their equipment, so that, as soon as the "ENERCHEM ASPHALT" reached the mooring berth, they were ready to go into action.

At Anse au Foulon, the tugs were asked to cool the hull and the area around the engine-room. The fire department's commanding officer assessed the situation and requested a plan of the engine-room. He was informed of the type of cargo being carried by the tanker and that the best way to reach the seat of the fire was through the engine-room workshop, on the port side. He was informed that the fire was located in the vicinity of generator No 3 and was probably being fed by oil. He was also informed that the fixed $CO_2$

fire-extinguishing system had been discharged.

The commanding officer of the fire department in cooperation with his colleagues, prepared a plan of action and the firefighters entered the engine-room through the workshop, using foam for the attack and a water spray to protect the attack team. The group of firefighters was accompanied by the chief engineer, who returned to the deck as soon as the firefighters had located the seat of the fire. As the attack began, the fire department's commanding officer ordered the dampers and vents opened to provide ventilation during the attack.

By about 1827, the situation was under control and the operation was concluded at about 2039. A total of 33 firefighters and 4 fire chiefs took part in the operation. During the course of the operation, 3 firefighters were taken to hospital suffering from dehydration and hypothermia as a result of the intense heat inside the engine-room and rapid cooling outside.

On inspection of the engine-room after the fire, a broken valve was discovered on the diesel-oil day tank. This tank is located just above generator No 3, on the starboard side of the engine-room.

## Analysis of principal factors

### 1. Vessel certificates

At the time of the fire, all the certificates of the "ENERCHEM ASPHALT" were valid.

### 2. Weather conditions

According to Environment Canada, surface weather conditions at Quebec City at 15:00, August 13, 1989, were as follows:

- weather cloudy with good visibility;
- temperature +24.6°C, dew point +17.1°C;
- barometric pressure 1018.3 mbs and falling;
- wind direction 110° at 2 kn.

At the time of the fire, the tide was rising, with an estimated high tide of 3.5 m predicted for 16:45.

### 3. Location of the vessel at the time of the fire

At the time of the fire, the "ENERCHEM ASPHALT" was moored,

port side to, at the marine terminal of the Ultramar Canada refinery.

The outer side of the wharf is identified as mooring berth No 87 and offers 335 m of free space. The inner side, where the "ENERCHEM ASPHALT" was moored, is identified as mooring berth No 86 and offers 295 m of free space, with a depth of 9.1 m above chart datum.

At the time of the fire, the "ENERCHEM ASPHALT" was loading a cargo of liquid asphalt superheated to approximately 160°C and, at the same time, was being refuelled with diesel oil.

## 4. Lifeboat and fire drills

According to the official log, the most recent lifeboat and fire drill had taken place at sea on July 22, 1989.

## 5. Detection of the fire

The fire was detected by the crew and shore personnel through:

- observation of smoke around the funnel and hearing of explosions within the engine-room;
- one of the doors to the engine-room blew open as a result of an explosion;
- the fire alarm panel in the wheelhouse flashed and sounded to indicate a fire in the upper and lower levels of the engine-room; and
- the seat of the fire was rapidly located by the chief engineer and others, who observed, from the workshop door, the fire blazing from generator No 3, with the flames reaching as high as the diesel-oil day tank, located to starboard on the upper level above generator No 3.

## 6. Bunkering and the spill of diesel oil

The spill of diesel oil observed towards the stern of the vessel clearly occurred just as the fire was discovered in the engine-room. The quantity was minimal and it is estimated that approximately 1/2 to 1 barrel spilled overboard because the scuppers had not been plugged on the main deck abaft the 67 cm high weather sill in the bridge front bulkhead. The sill is continuous with the bulwark and this obviates the necessity of plugging scuppers abaft this point when loading cargo but not when bunkering. As the deck personnel had not been informed that bunkering was in progress, the scuppers

abaft the bridge front bulkhead were not plugged.

Reportedly the vessel's heavy fuel oil is occasionally "spiked" or mixed with diesel oil to improve the former's burning qualities and the chief engineer states with certainty that, at the time of the fire, the diesel was flowing through the heavy oil line to the forward starboard heavy oil tank. There is, however, contradictory evidence on this point as those who connected the diesel oil bunkering hose to the manifold state that they bolted the bunkering hose to the connection with the "V" shaped break in its flange. This damaged connection is, in fact, on the diesel oil bunkering line which leads only to the after (engine-room double bottom) tanks.

This 10 cm (4") bunkering line was traced during the course of the investigation. Immediately inboard of the bunkering connection on deck is a shut-off valve. From this point the diesel-oil line leads aft, passes though the pump room and through the forward engine-room bulkhead to the upper level of the engine-room. At this point the line branches to filling pipes to both port and starboard diesel-oil double-bottom tanks in the engine-room. On each branch there is a valve which determines the flow of diesel fuel to the tanks, either or both may be opened or shut, i.e. both port and starboard tanks may be filled simultaneously, or either port or starboard tanks filled separately.

Each double-bottom tank is fitted with an air-vent pipe which terminates in a mushroom ventilator approximately 3 m abaft the bridge front bulkhead in the port and starboard alleyways, outside the accommodation and next to the bulwark on the main deck. At about the time that fire was discovered, an officer observed that oil was issuing from near the bulwark on the port side of the main deck in way of the accommodation. Shortly afterwards another deck officer tested the oil contained in the drip pan at this mushroom ventilator. The oil was diesel oil and its only possible source was by an overflow through the air vent pipe from the port double-bottom diesel tank.

At the upper level of the engine-room on the starboard side, immediately above the starboard generator, is the diesel-oil day tank. This tank is fitted with a 7.5 cm (3") overflow pipe which leads from the top of the day tank to the double-bottom tanks. The pipe returns diesel fuel to the double-bottoms if the day tank is inadvertently over-filled when being pumped up from the double-bottoms. Fuel may also flow in the reverse direction if the double-bottom tanks are overfilled beyond the heights of the closed sounding pipes in the engine-room. An air vent pipe is also fitted to the day

tank and this pipe terminates in a goose-neck on the starboard side at boat-deck level.

At about the time that the fire was discoverd, diesel oil was observed to be running down the accommodation at main deck level on the port side. The only possible source of this overflow on the portside was by way of the air vent pipe of the diesel oil port double bottom tank.

At the lower level of the engine-room are two sounding pipes for the diesel tanks. Each sounding pipe is equipped with a weighted self-closing cock. It was reported that at the time of the fire, both of these weighted cocks were closed.

During the investigation, the port diesel tank sounding pipe cock was observed jammed open and the starboard diesel sounding pipe cock had rope attached to its handle. (See photographs).

## 7. Probable sequence of events

Before the fire, all the diesel-oil tanks had a combined space available to receive approximately 10 tonnes of diesel oil and Ultramar Canada delivered 10.01 tonnes to the vessel. According to an Ultramar Canada document, bunkering began at 1525 and was called to an emergency stop at 1533 because of the fire. At the same time, oil was observed spilling on the port side and down the accommodation and smoke around the funnel.

Refuelling was performed with the shore valve half open and at a rate of 1.25 tonnes/minute, as determined by the amount delivered to the vessel. Neither the engineer on watch nor the deck officer was informed by the chief engineer that refuelling was in progress. In addition, the engineer on watch had left the engine-room to call the 4-8 watch.

The chief engineer states with certainty that the diesel oil delivered to the vessel was being pumped into the heavy-oil tanks located forward, and that the oil spilled from the port side was in fact lubricating oil. Nonetheless, the investigation has revealed that the diesel-oil bunkering hose was connected to the diesel-oil line and not to the heavy-oil line.

Other witnesses stated that the diesel oil bunkering hose was connected to the connection with the "V" Shaped break in the flange and this connection is, in fact, on the diesel oil bunkering line to the after tanks. This could explain the spill of diesel oil, just as the fire broke out.

## 8. Origin of the fire

On the master's arrival on the bridge, the vessel's fire detection system indicated fire at both upper and lower levels of the engine-room.

The fire most probably started in the vicinity of generator No. 3 when diesel fuel sprayed under pressure from the open or partly open sounding cock of the starboard double-bottom diesel fuel tank and came into contact with the hot area of the exhaust pipe of No. 3 generator, causing an explosion/ fire. The exhaust pipe is almost directly above the sounding pipe.

That there was sufficient pressure to enable the diesel fuel to reach this height is entirely possible. At about the same time as the explosion occurred, diesel oil was seen to be overflowing from the mushroom vent of the port double-bottom tank on the main deck some 5 m above the generator.

The explosion was strong enough to damage the workshop door, one hinge of which was found detached, and the intense heat caused a number of objects in the workshop to burst into flames. The workshop is located on the same level as the daytank, but on the opposite (port) side.

After the fire, a valve was found broken at the diesel oil day tank, probably as a result of the tensile force exerted on it by the relative displacement between the valve and the side of the day tank to which it was attached, due to the impact of the explosion.

## 9. Spread of the fire

Initially, the fire at the level of No. 3 generator spread vertically and horizontally from starboard to port, drawn upwards by the ventilator exhaust fan in the oil separator room. The crew members' use of the vessel's $CO_2$ system, approximately 10 minutes after the fire began, successfully covered and temporarily smothered the fire until the arrival of the Quebec City fire department. Fire damage was limited primarily to the engine-room.

It was stated that there was no evidence of fire at the lower level of the engine-room. However it is known that at least 7 tonnes of diesel oil escaped from the day tank via the fractured valve.

## 10. Efforts to extinguish the fire by crew members of the "ENERCHEM ASPHALT"

As soon as the fire was discovered, power was cut off to the generators, all doors and vents were closed and the $CO_2$ system was discharged into the engine-room and the pump room. At the same time, the diesel-oil and asphalt intake hoses were disconnected by the deck personnel and the moorings singled up in preparation for casting off on the arrival of the tugs. Approximately 30 minutes after the fire broke out, the "ENERCHEM ASPHALT" was towed by two (2) tugs to Anse au Foulon. Because the emergency fire pump was not operational, the vessel could not be cooled while she was being towed. Although the emergency generator was out of service, radio communications were maintained through the use of the battery-operated standby power supply.

## 11. Firefighting and extinguishing operations by Quebec City firefighters

The Quebec City fire department received the first alarm at 16:16:50 and firefighters were dispatched to Anse au Foulon mooring berth 105/106 at 16:17:31. The second and third alarms occurred at 1655 and 1755 respectively. A total of 33 firefighters and 4 fire chiefs were involved in fighting this fire.

On their arrival, the firefighters deployed their equipment, so that, when the "ENERCHEM ASPHALT" arrived at about 1635, they were ready to go into action. They questioned the master about the location of the fire and requested a diagram of the engine-room. The firefighters were also informed that the built-in $CO_2$ fire-extinguishing system had been discharged into the engine-room.

The tugs had previously been ordered to cool the hull in the area of the engine-room. In accordance with the plan of action developed, an initial attack team, consisting of 5 firefighters equipped with self-contained breathing apparatuses, entered through the workshop, guided by the chief engineer. As soon as the seat of the fire was located, the fire was attacked using a 3%-foam nozzle set to deliver 65 gal/min and a water spray nozzle delivering 80 gal/min to protect the attack team. During the attack, the crew members were ordered to open the dampers and vents to provide ventilation. According to the plan of action, the team of firefighters was to spend 15 minutes inside the engine-room. It subsequently proved necessary to reduce the time to 10 minutes for each team as a result of the dehydration of 3 firefighters by the intense heat inside the engine-room. According to the firefighters' report, when the first team

entered the engine-room, the fire was blazing and the heat intense. At about 1827, the situation was declared under control and, at about 2039, the operation was concluded. In the course of the operation, 10 containers of foam, each having a capacity of 5 gallons, were used.

## 12. Fire protection equipment

All 32 portable extinguishers aboard the "ENERCHEM ASPHALT" had been replaced by new extinguishers in February 1989. The 17 $CO_2$ gas cylinders for the built-in $CO_2$ fire-extinguishing system in the engine-room and the pump room had been inspected and weighed in October 1988.

The following equipment was used by the crew members at the time of the fire:

- two (2) self-contained breathing apparatus;
- one (1) portable extinguisher to put out a fire which was starting in the workshop;
- the fixed $CO_2$ fire-extinguishing system was discharged into the engine-room and the pump room.

While the vessel was being towed to Anse au Poulon, a small amount of smoke was observed escaping through certain air vents and around the funnel. These observations indicate that the engine-room was not hermetically sealed. $CO_2$ gas is effective only if the area is completedly closed, and, if any oxygen enters, reignition may occur. The firefighters from the Quebec City Fire Department, upon their entry into the engine-room, observed that the fire had already re-ignited with great intensity.

## 13. Non-operational emergency system

At the time of the fire, the emergency generator was not in service because the oil tank had been dismantled for cleaning. As for the emergency fire pump, parts had been sent ashore in Montreal for repair. The parts were expected to be returned on board in Quebec City.

## 14. Inspection of the engine-room after the fire

The fire caused extensive damage to the electrical system, generators and other equipment and to the control systems in the control room. The intense heat created at the seat of the fire melted electrical cables, copper conduits and plastic switches on some panelboards. There was no evidence that a fuel pipe on the generator had failed.

Testimony indicates that the fire clearly began in the vicinity of generator No 3, to starboard, on the same level as the control room.

- the seat of the fire was centred on generator No 3;
- the flames extended as high as the diesel-oil day tank above generator No 3.

The burn pattern indicates that the fire began at generator No 3 and spread upwards and horizontally to port. The flames were probably drawn upwards by a ventilator fan located in the oil separator room on the upper level and to port. There was a great deal of damage to the equipment in this room as a result of heat and dense smoke.

During this inspection, a broken valve was discovered on the diesel-oil day tank just above generator No 3.

15. **Results of laboratory tests on the broken valve**

The broken valve in question controlled the supply of diesel oil to the boiler. These laboratory tests were performed primarily to determine, if possible, the probable cause of the break and, in particular, whether it was the result of a sudden impact.

The results of the tests were as follows:

- the broken valve was metallurgically and chemically sound and showed no evidence of any latent flaw which might have contributed to the break;

- hardness tests on the valve material indicated a tensile strength of 25,000 to 30,000 psi;

- the valve material showed no indication of secondary cracking;

- the break in the valve occurred suddenly;

- the point of origin of the break indicates that sudden excessive tensile force was applied at the point of origin, that is, from the top down.

In conclusion, this excessive tensile force for some reason apparently forced the upper portion of the valve away from the day tank, as if the valve had been struck by a heavy object. However, there was no physical evidence to support the theory that the valve had suffered a downward blow. The valve was one of three similar valves in the same general area, but only this valve fractured.

The Marine Casualty Investigations Division then commissioned another consulting firm to examine the broken valve and to give its opinion on the break.
The report may be summarized as follows:
It confirms:

- the point of origin of the break is identified as occurring at the same location as in the first report because of a secondary fissure in this location;

- no evidence of any flaw or defect on the broken surface is apparent either to the eye or under a stereographic optical microscope;

- the fact that the valve had operated satisfactorily for a number of years suggests that there was no flaw or defect in the material;

- no marks were observed on the valve to indicate that the valve had broken as a result of an impact;

- the appearance of the transverse break indicates that it occurred when the valve was subjected to bending stress, giving rise to strain at the point of origin of the break;

- this strain could have been produced by the impact of a heavy object or by a relative displacement between the valve and the tank to which it was bolted;

- the lack of significant evidence to indicate that the valve was struck by a heavy object suggests that the break was probably caused by a relative displacement;

- the point of origin of a break caused by purely mechanical forces would normally be closer to the flange bolted to the tank, since it is at this point that the maximum bending strain would occur.

16. Deflection of the flange

During installation of a new valve to replace the broken one, the flange of the day tank was found to have a deflection of approximately 6 mm. Since the old valve had been removed immediately after the fire, it cannot be determined whether the flange of the valve bolted to the day tank had had a corresponding deflection of 6 mm to fit the flange of the tank.

The hardness test on the valve material indicated a tensile strength of 25,000 to 30,000 psi. Since the static liquid

pressure inside was relatively low, approximately 8 psi with the day tank pressurized, it is unlikely that pressure was the factor in the break.

17. **Amount of oil aboard the "ENERCHEM ASPHALT"**

The engine-room log gives the amount of oil aboard the "ENERCHEM ASPHALT" during the midnight to 04:00 watch on August 12, 1989 and prior to departure from Montreal as follows:

- Diesel

| | | | |
|---|---|---|---|
| day tank | 12,000 l | = | 10.2 tonnes |
| port DB tank | 14.8 $m^3$ | = | 12.58 tonnes |
| starboard DB tank | 21.9 $m^3$ | = | 18.67 tonnes |
| | Total | | 41.45 tonnes |

- Heavy oil

| | | | |
|---|---|---|---|
| day tank | 17.5 $m^3$ | = | 16.73 tonnes |
| settling tank | 20.0 $m^3$ | = | 19.12 tonnes |
| | Total | | 35.85 tonnes |

On August 13, 1989, the engine-room log gives the amount of oil aboard the vessel during the noon to 16:00 watch and prior to the fire as follows:

- Diesel

| | | | |
|---|---|---|---|
| day tank | 9000 l | = | 7.65 tonnes |
| port DB tank | 14.8 $m^3$ | = | 12.58 tonnes |
| starboard DB tank | 21.9 $m^3$ | = | 18.67 tonnes |
| | Total | | 38.9 tonnes |

- Heavy oil

| | | | |
|---|---|---|---|
| day tank | 18 $m^3$ | = | 17.2 tonnes |
| settling tank | 6.5 $m^3$ | = | 6.2 tonnes |
| | Total | | 23.4 tonnes |

For the purposes of the investigation, the densities used in the above calculations were .85 for diesel oil and .956 for heavy oil.

Over a period of approximately 36 hours, the "ENERCHEM ASPHALT" apparently consumed some 12.45 tonnes of heavy oil and some 2.55 tonnes of diesel oil.

18. Pollution report by a pleasure craft

At the time of the fire aboard the "ENERCHEM ASPHALT", the tide was rising, with high tide predicted for 1645.

At about 19:10, a pleasure craft contacted Coast Guard radio station VCC Quebec to report an oil slick 75 to 100 ft across in the vicinity of the Irving wharf. This oil slick may be related to the spill from the "ENERCHEM ASPHALT" at the time of the fire. The spill was not reported to the Coast Guard by those on board the "ENERCHEM ASPHALT".

19. Personnel, qualifications and experience

The master of the "ENERCHEM ASPHALT" has held a Canadian certificate of competency as a master mariner (foreign-going) since 1986. Prior to 1986, he held a certificate of competency as master (home-trade). He has served as a master since 1977 and has 12 years of experience on tankers.

The chief engineer of the "ENERCHEM ASPHALT" has held a Canadian certificate of competency as a first-class engineer (motor) since 1986. He has sailed on Canadian vessels since 1984 and for Enerchem since 1987. Prior to 1984, he sailed aboard foreign vessels for 18 years.

The third engineer has been sailing since 1973 and has held a Canadian certificate of competency as a fourth-class engineer since 1987 and has been in charge of an engine-room watch since that time. Employed by Enerchem since 1987.

Findings

On August 13, 1989, at about 1525, a fire broke out in the engine-room of the Canadian tanker "ENERCHEM ASPHALT" while the latter was moored at the Ultramar Canada wharf.

The exact cause of the fire remains unknown. However, of the various hyptheses, the following would appear to be the most probable factors:

- during bunkering the engine-room double bottom diesel oil tanks were accidentally pressurized, causing an oil spill on the main deck;

- in the engine-room, during this accidental pressurization of the diesel oil tanks, oil sprayed from the starboard

double bottom tank sounding pipe onto the exhaust pipe of No. 3 generator and resulted in an explosion/fire;

- the explosion in the engine-room caused a relative displacement between a valve and the tank to which it was bolted, causing the valve to fracture; and

- the spill of oil from the broken valve fed the fire.

**Other Findings**

The heat detector display in the wheel-house simulataneously indicated fire in upper and lower levels of the engine-room which shows that, from the onset of the fire, intense heat spread rapidly throughout the engine-room.

During repairs, a deflection of about 6 mm was discovered on the flange of the day tank to which the broken valve had been bolted. However it cannot be determined with certainty if this deflection existed before the fire.

The engine-room was not hermetically sealed when the CO2 gas was discharged.

The emergency fire pump was non-operational at the time of the fire as parts of the pump had been left in Montreal for repair without the master's knowledge.

Before the fire occurred, the emergency generator fuel tank had been dismantled for cleaning, the emergency generator was thus also non-operational.

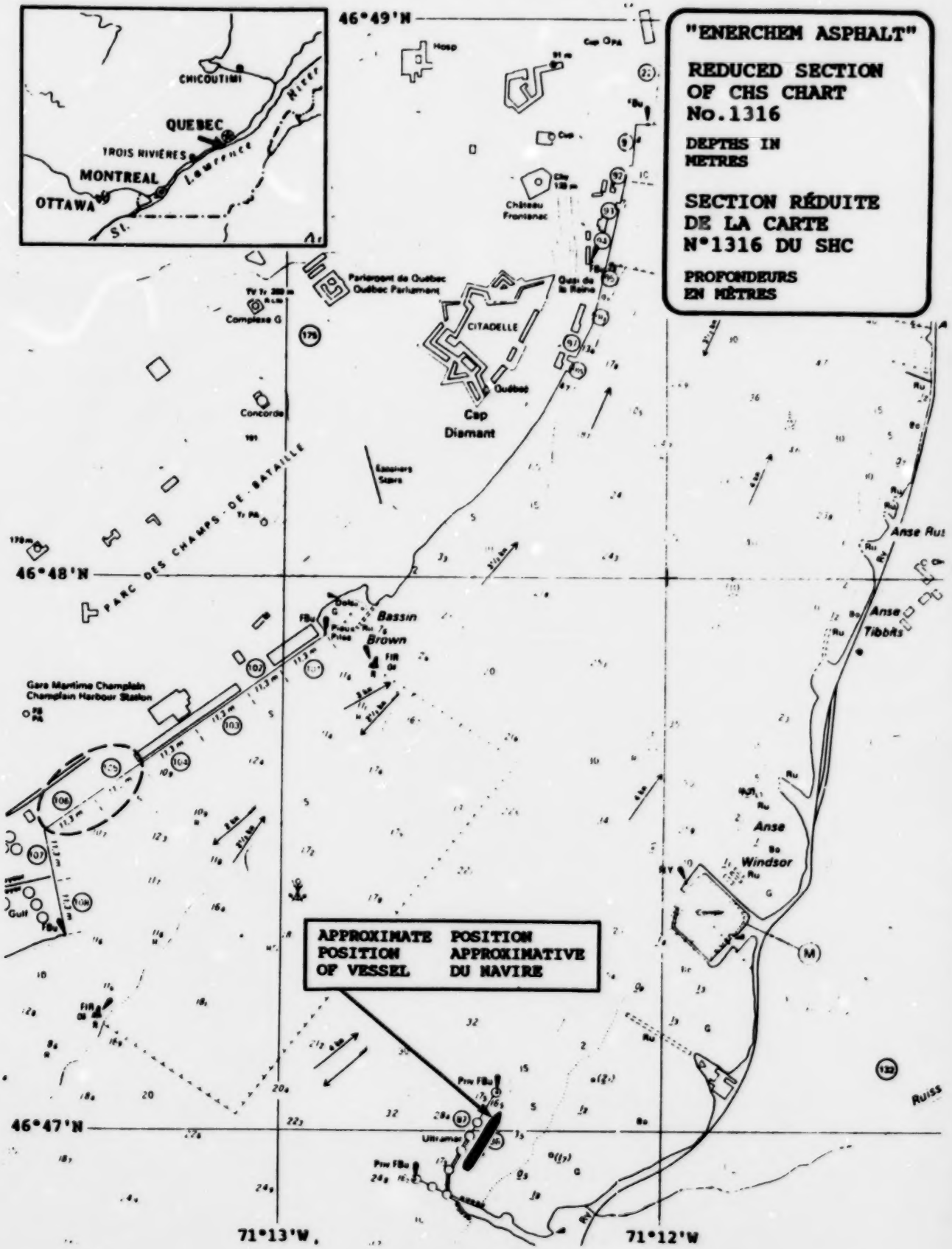
At the time of the fire only one person was involved in bunkering the vessel.

Some time after the casualty a rope was found attached to the handle of a weighted self-closing sounding pipe cock in the engine-room.

There was close collaboration between Quebec City firefighters and the ship's crew during fire-fighting operations.

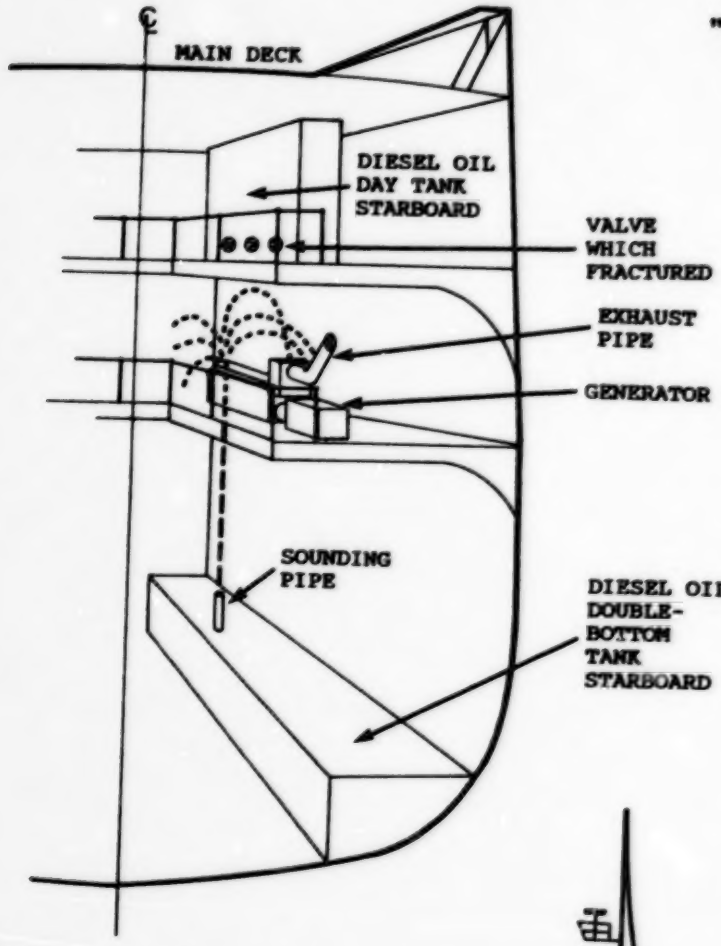
**Marine Casualty Investigations**
**110 O'Connor**
**Ottawa, Ontario**
**K1A 0N5**

**JULY 1990**


"ENERCHEM ASPHALT"
REDUCED SECTION OF CHS CHART No.1316
DEPTHS IN METRES
SECTION RÉDUITE DE LA CARTE N°1316 DU SHC
PROFONDEURS EN MÈTRES
CHICOUTIMI
QUEBEC
TROIS RIVIÈRES
MONTREAL
OTTAWA
ST. LAWRENCE RIVER
46°49'N
46°48'N
46°47'N
71°13'W
71°12'W
CITADELLE
Cap Diamant
Château Frontenac
Parlement de Québec
Québec Parliament
Complexe G
Concorde
PARC DES CHAMPS-DE-BATAILLE
Bassin Brown
Gare Maritime Champlain
Champlain Harbour Station
Anse Tibbits
Anse Windsor
APPROXIMATE POSITION OF VESSEL
POSITION APPROXIMATIVE DU NAVIRE

"ENERCHEM ASPHALT"

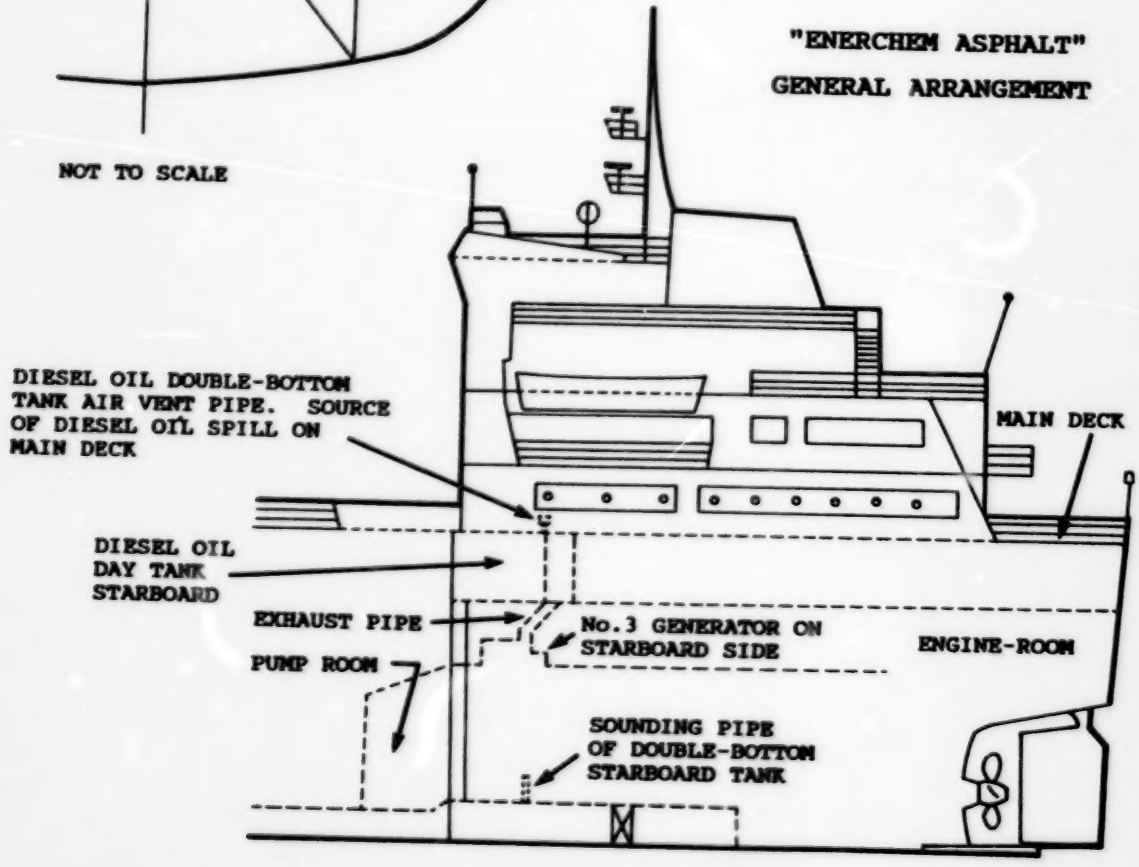
ENGINE-ROOM




NOT TO SCALE

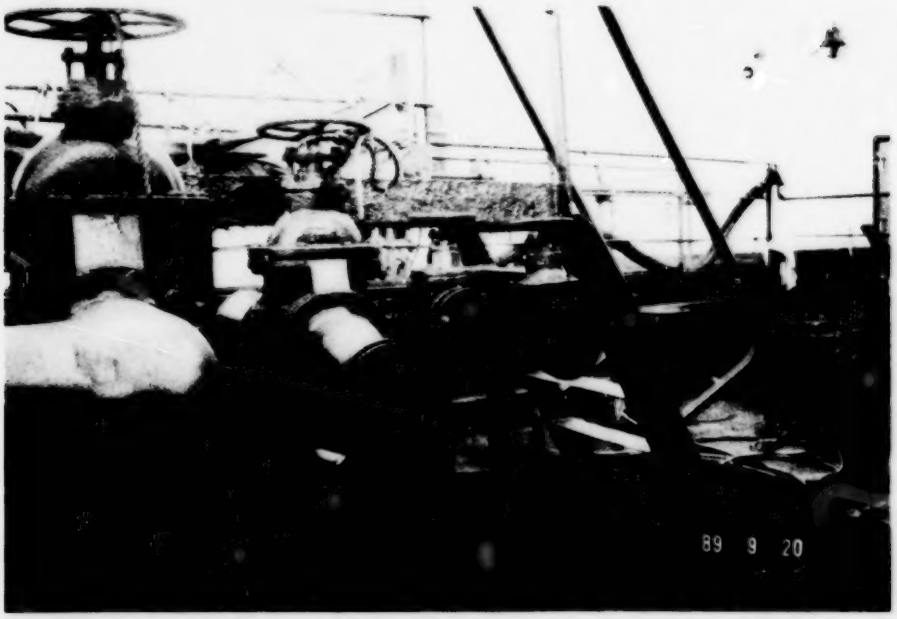
"ENERCHEM ASPHALT"

GENERAL ARRANGEMENT

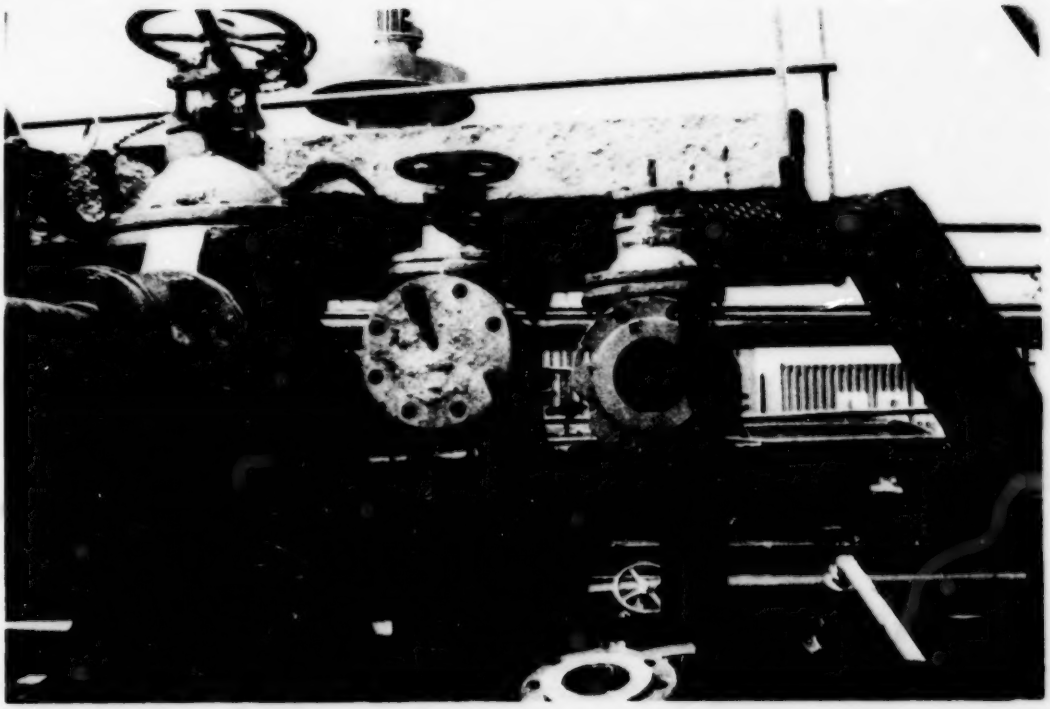

DIESEL OIL DOUBLE-BOTTOM TANK AIR VENT PIPE. SOURCE OF DIESEL OIL SPILL ON MAIN DECK
MAIN DECK
DIESEL OIL DAY TANK STARBOARD
EXHAUST PIPE
No.3 GENERATOR ON STARBOARD SIDE
ENGINE-ROOM
PUMP ROOM
SOUNDING PIPE OF DOUBLE-BOTTOM STARBOARD TANK

NOT TO SCALE

The tanker "ENERCHEM ASPHALT".
Le pétrolier "ENERCHEM ASPHALT".



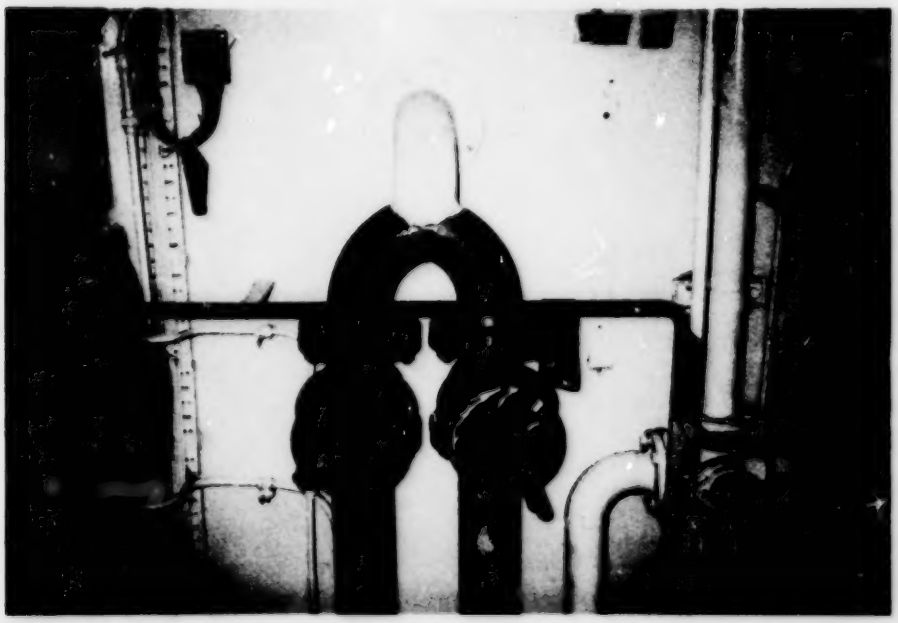

Ship/shore bunkering manifold, port side.
Rampe terre/navire pour le soutage, côté bâbord.



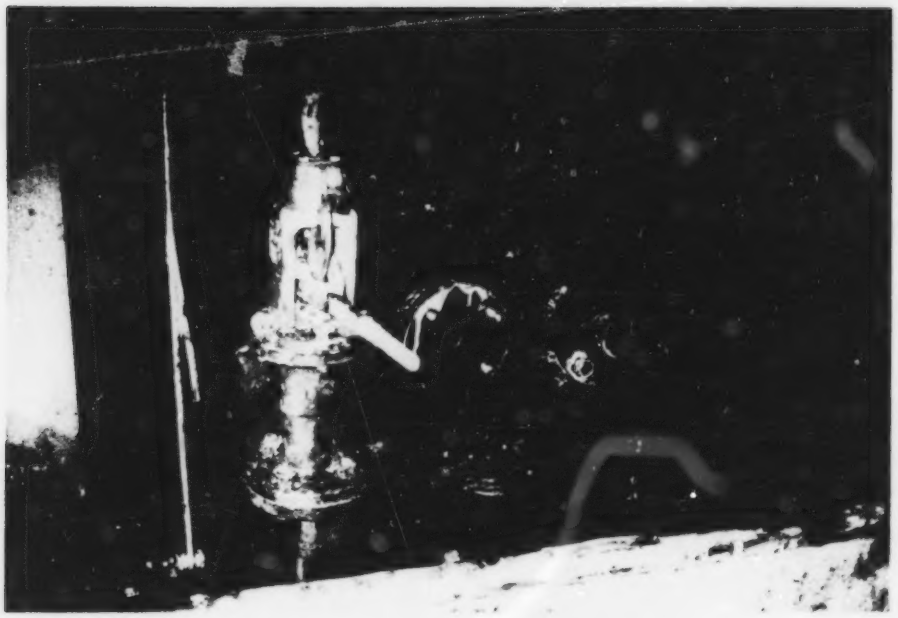
Bunkering manifold, port side. N.B.: "V" shaped break in the flange of the diesel oil connection. The damage to the right side of the flange occurred at a later date.

Rampe de soutage, côté bâbord. N.B.: La fracture en "V" sur la bride du raccord d'alimentation en diésel. Le bris du côté droit de la bride est survenu à une date ultérieure.

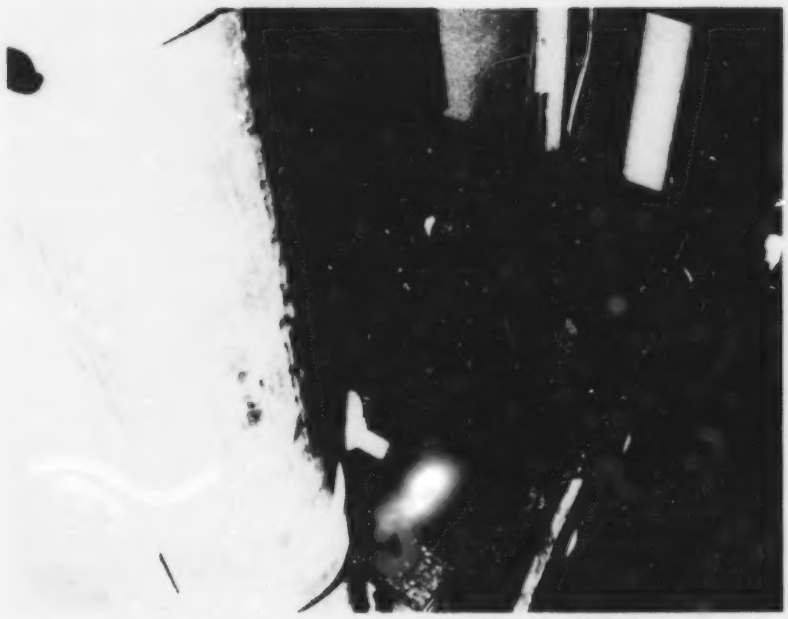
View of the broken flange from inboard.
Bride endommagé. Vue de l'intérieur.



Filling pipe, diesel oil tanks, port and starboard.
Tuyau de remplissage pour les réservoirs d'huile diésel bâbord et tribord.

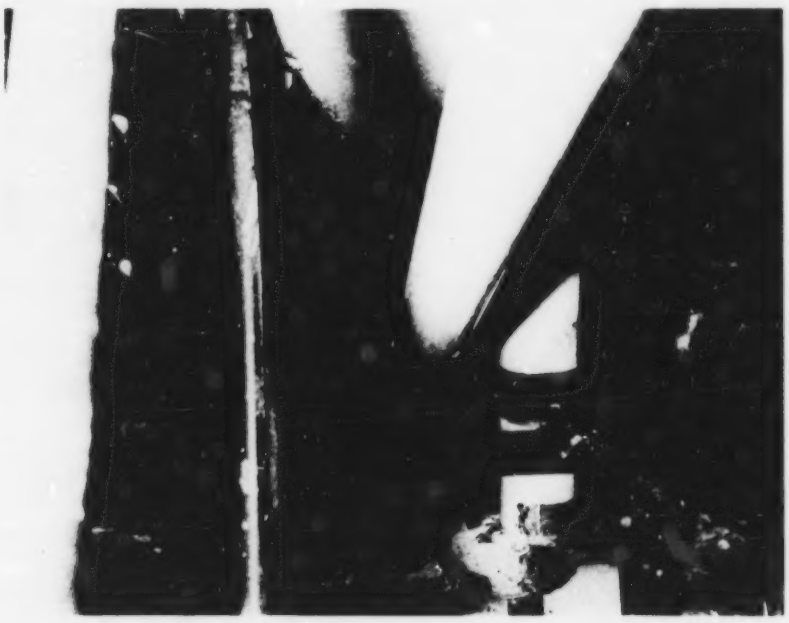


Diesel oil day tank, starboard side.
Caisse journalière d'huile diésel, côté tribord.



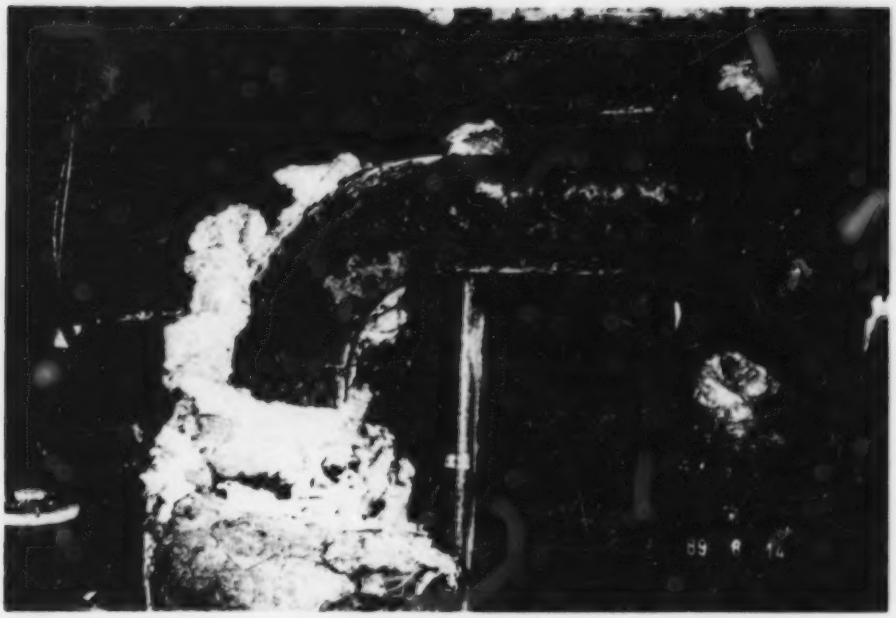
Drip pan, non oil tight, at a height of 15 cm (6") due to the passage of a pipe through it.

Bac à égoutture d'une hauteur de 15 cm (6 po.) non étanche à cause du passage d'un tuyau.



No.3 generator exhaust pipe directly below the drip pan.

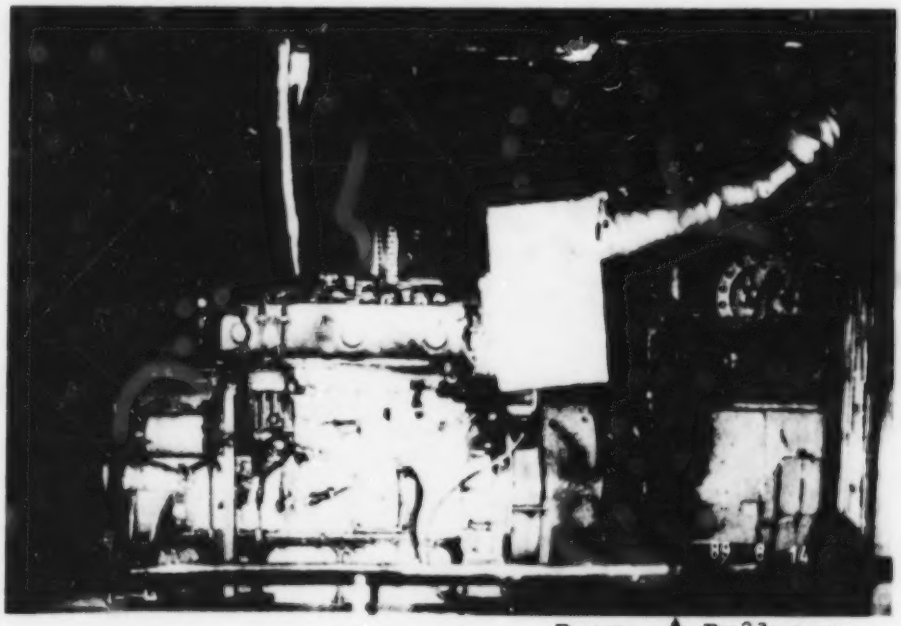
Tuyau d'échappement de la génératrice N°3 directement sous le bac à égoutture.



No.3 generator exhaust pipe showing insulation destroyed by the fire.

Tuyau d'échappement de la génératrice N°3 dont l'isolant a été détruit lors de l'incendie.

Generator No.3 Génératrice N°3



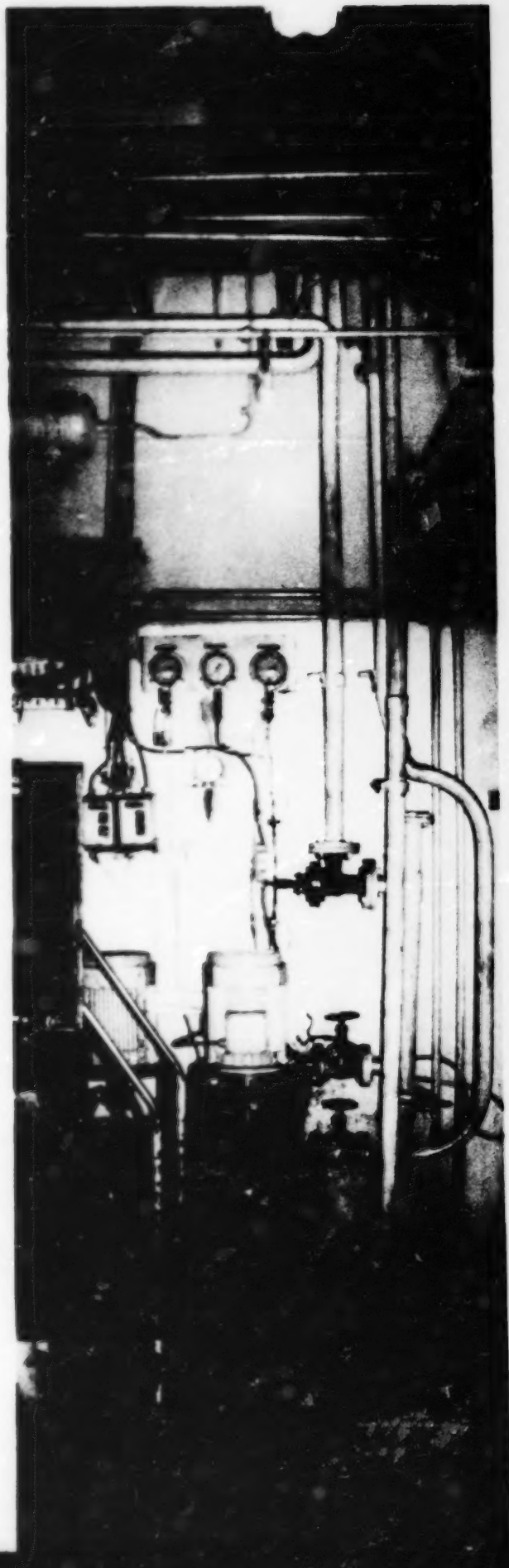
Burns ▲ Brûlures

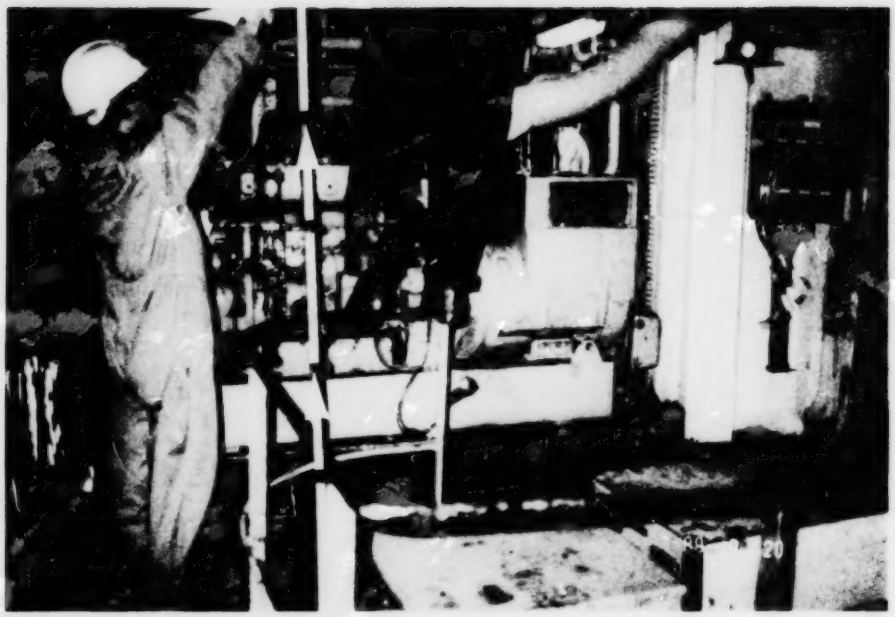
Oil soaked exhaust pipe after fire.

Tuyau d'échappement imbibé d'huile après l'incendie.

Composite photograph showing starboard diesel oil double-bottom tank sounding pipe and the deckhead under the generator. N.B.: Rope tied to handle of self-closing cock.

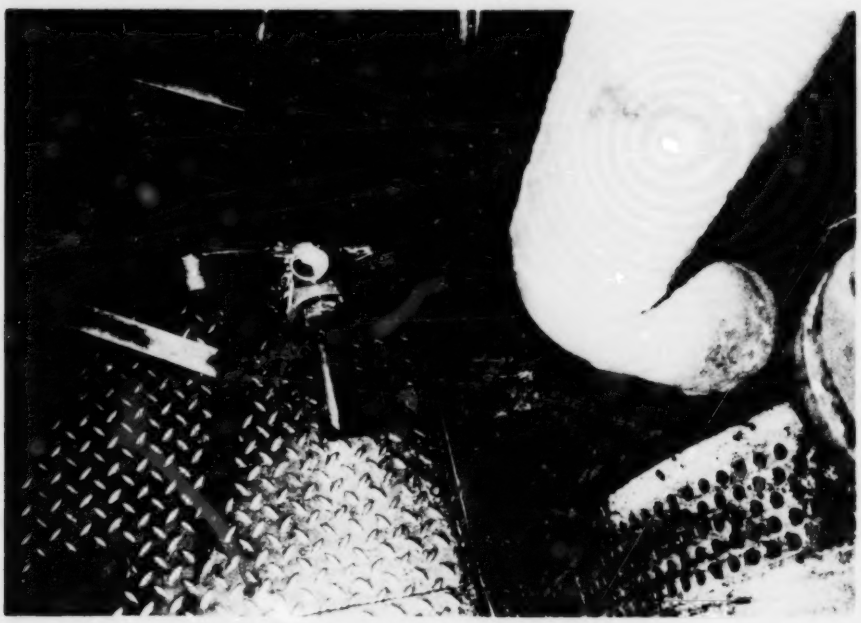
Ensemble de trois photographies montrant le tuyau de sonde de réservoir double-fond d'huile diésel à tribord et le plafond au-dessus de la génératrice. N.B: Corde attachée à la poignée du robinet à fermeture automatique du tuyau de sonde.





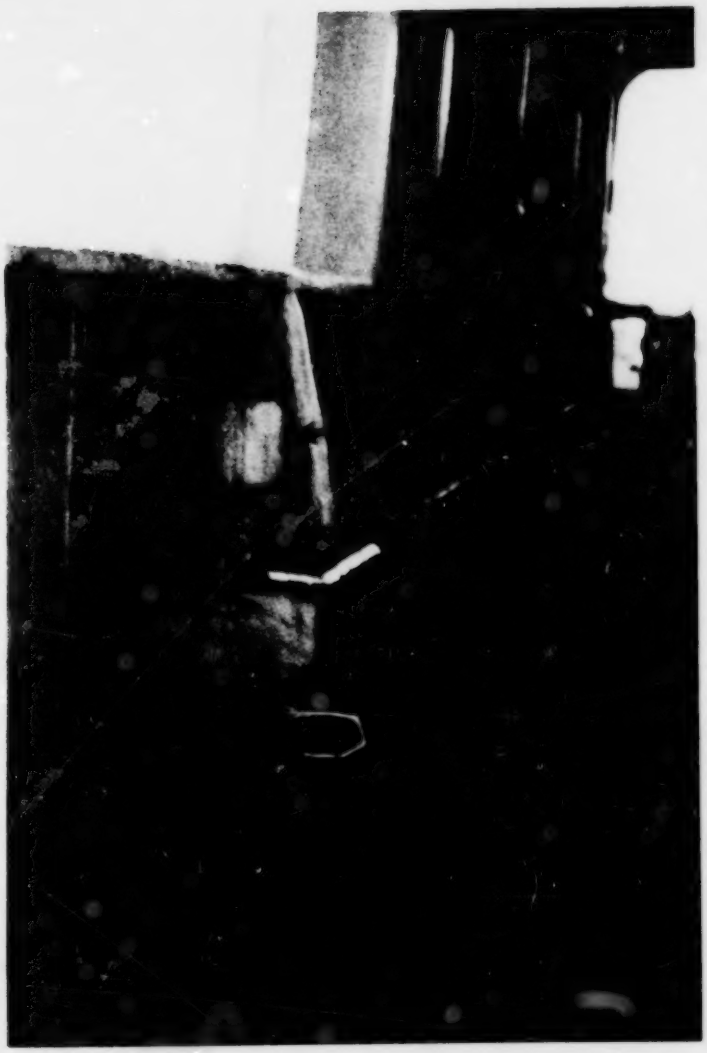
Starboard diesel oil tank sounding pipe directly below the level of generator No.3.

Tuyau de sonde du réservoir d'huile diésel tribord, directement sous la génératrice N°3.



Starboard double-bottom diesel oil tank sounding pipe. N.B.: Automatic closing jammed open.

Tuyau de sonde du réservoir double-fond bâbord d'huile diésel. N.B.: La fermeture est bloquée en position ouverte.



◄
Main deck, port side, double-bottom diesel oil tank air vent.

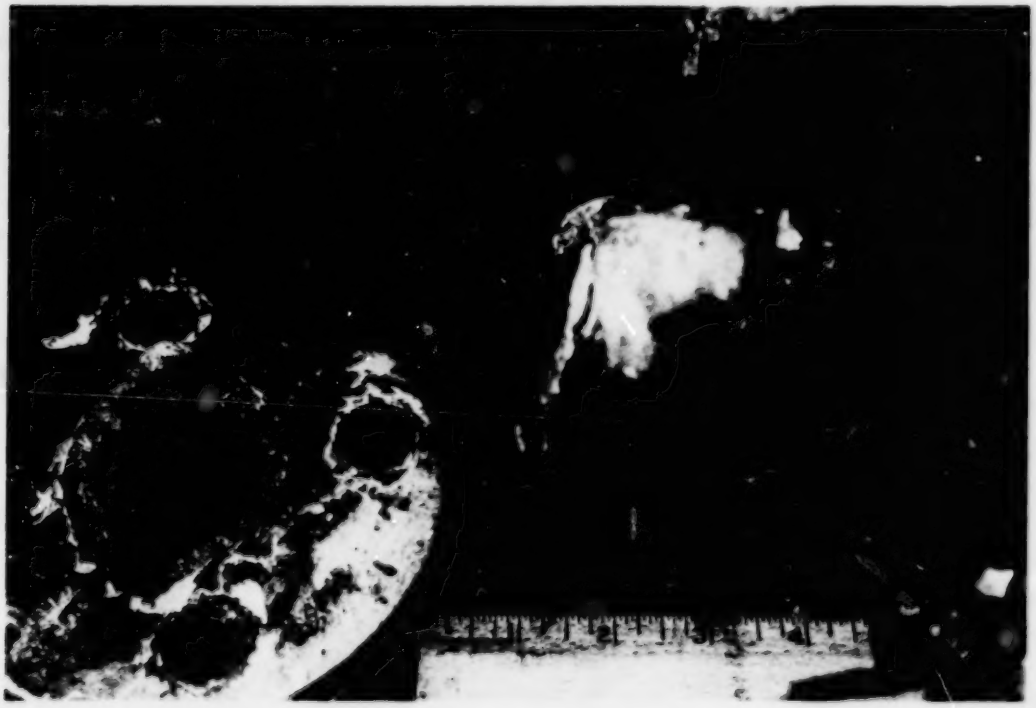
Tuyau de dégagement d'air du réservoir double-fond d'huile diésel, côté bâbord, sur le point principal.

▼
67cm high sill in the bridge front bulkhead, port side

Surbeau d'une hauteur de 67 cm dans la cloison du fronteau, pont principal, côté bâbord.

The broken valve submitted for metallurgical testing.
The arrow shows the point of origin of the fracture.

Le robinet a été soumis aux essais métallurgiques.
La flèche montre le point d'origine de la rupture.



View of the broken valve. Vue du robinet rupturé

View of the broken valve showing the point of origin of the fracture. The smaller arrow indicates the direction of movement of the crack.

Vue du robinet montrant le point d'origine de la rupture. La petite flèche indique la direction de la fissure.

Transport Canada Transports Canada

TP 1624

Marine Casualty Investigations

Enquêtes sur les accidents maritimes

# Investigation Report to the Minister pursuant to sections 477 or 480 of the Canada Shipping Act (1985)

# Rapport d'investigation au Ministre conformément aux articles 477 ou 480 de la Loi sur la marine marchande du Canada (1985)

Canada

This report is also available in English.

# RAPPORT D'INVESTIGATION SUR LES CIRCONSTANCES DE L'INCENDIE DANS LA SALLE DES MACHINES DU PÉTROLIER CANADIEN "ENKRCHEM ASPHALT" DANS LE PORT DE QUÉBEC LE 13 AOÛT 1989.

## RAPPORT N° 544

These sections of the Investigation Report prepared pursuant to Section 477, or of the Preliminary Inquiry Report prepared pursuant to Section 480, of the Canada Shipping Act, (1985) are released for accident prevention purposes only and are confined to cause-related circumstances.

This report and its contents may be deficient and misleading if used in any other process and are not to be used or admitted in evidence in any legal proceedings, either civil or criminal, arising out of the casualty described in the report. The statements, opinions and findings in the report are those of the Marine Casualty Investigations Division only and do not constitute admissions made by or on behalf of Her Majesty the Queen in right of Canada.

Ces sections du rapport d'investigation ou du rapport préliminaire sont rédigées en vertu des articles 477 et 480 respectifs de la Loi sur la marine marchande du Canada (1985) et ne sont publiées qu'à des fins de prévention des accidents seulement et ne portent que sur les circonstances entourant le cas à l'étude.

Ce rapport et son contenu peuvent être insuffisants et trompeurs s'ils sont utilisés à d'autres fins et ne peuvent être utilisés ou acceptés comme preuve dans quelque procédure que ce soit, au civil ou au criminel, même si ces procédures découlent de l'accident décrit dans ledit rapport. Les déclarations, les opinions et les constatations de ce rapport appartiennent uniquement à la section des Enquêtes sur les accidents maritimes et ne constituent pas une acceptation de la part ou au nom de Sa Majesté du chef du Canada.

**RAPPORT D'INVESTIGATION SUR LES CIRCONSTANCES DE L'INCENDIE DANS LA SALLE DES MACHINES DU PÉTROLIER CANADIEN "ENERCHEM ASPHALT" DANS LE PORT DE QUÉBEC LE 13 AOÛT 1989.**

---

## Fiche technique

| | |
|---|---|
| nom | "ENERCHEM ASPHALT"<br>Anciennement<br>"O.T. MARINE"<br>"MARINA 82" |
| Numéro officiel | 708632 |
| Port d'immatriculation | Hamilton |
| Pavillon | canadien |
| Indicatif d'appel | VONK |
| Jauge brute | 5 836 tonneaux |
| Jauge nette | 3 828,5 tonneaux |
| Longueur enregistrée | 122,65 m |
| Largeur | 16,03 m |
| Creux | 10,34 m |
| Tirant d'eau<br>(lors de l'incendie) | Av.: 4,20 m<br>Ar.: 6,18 m |
| Type | Pétrolier, asphalte |
| Construction | 1972, en acier à Oskarshamn<br>en Suède |
| Propulsion | 2 moteurs diesel MAN d'une puissance au frein de 4500 CV entraînant une seule hélice à pas variable |
| Vitesse | Selon les registres,<br>14,5 kn (Vitesse maximale) |
| Propulseur d'étrave | Un |
| Cargaison | 4500 $m^3$ d'asphalte liquide |
| Équipage | 18 personnes |
| Armateurs | Enerchem Transports Inc.,<br>Montréal (QC) |

**Équipement de navigation**

| | |
|---|---|
| Radar 1 | Racal Decca |
| Radar 2 | Decca RM 1216-C |
| Goniomètre | Philips 8P-3004/2U |
| Sondeur | Elac |
| Sat-Nav | Decca DS-4 |
| VHF 1 | Dancom RT 408 |
| VHF 2 | Panasonic |
| BLU | Sailor type 1119 |
| Gyro-compas | Sperry avec 3 répétiteurs |
| Compas Magnétique | Un |
| Pilote automatique | Sperry |

**NOTA:** Dans le présent rapport, toutes les heures sont exprimées en fonction de l'heure avancée de l'Est (UTC - 4 heures)

**Données préliminaires**

Le 13 août 1989, vers 15h25, le pétrolier canadien "ENERCHEM ASPHALT" était accosté au quai de l'Ultramar dans le port de Québec et chargeait une cargaison d'asphalte liquide, chauffé à une température de 160° C. Simultanément avait lieu le remplissage des soutes en huile diesel.

Soudainement, on a observé une fumée dense qui s'échappait par les ouvertures autour de la cheminée et un déversement d'huile diesel le long des emménagements du côté bâbord. Immédiatement, on découvrait que l'incendie était localisée dans la salle des machines.

Par mesure de sécurité, on a ordonné au pétrolier "ENERCHEM ASPHALT" de quitter le quai pour un autre poste d'amarrage plus sûr. Pendant les préparatifs de remorquage, le personnel de la salle des machines déclenchait l'installation fixe au $CO_2$ dans la salle des machines et dans la chambre des pompes.

Vers 16h05, le pétrolier "ENERCHEM ASPHALT" était remorqué vers le poste d'amarrage 105/106 à l'Anse au Foulon et les manoeuvres d'accostage étaient complétées vers 16h35.

Le service d'incendie de la ville de Québec, dépêché sur les lieux, intervenait efficacement. Vers 18h27, la situation était

sous contrôle et vers 20h39, on déclarait l'opération d'extinction terminée.

L'incendie a causé des dommages étendus au systèmes électrique et d'autres équipements de la salle des machines. Cependant, les locaux au-dessus de la salle des machines n'ont été endommagés que par la fumée. Les estimations sur le coût des réparations sont de l'ordre de 1 600 000,00$.

**Récit des événements**

Le 12 août 1989 vers 13h45, le pétrolier canadien "ENERCHEM ASPHALT" arrive au poste d'amarrage N° 86 de Ultramar Canada dans le port de Québec afin de prendre un chargement d'asphalte liquide pour Montréal. Il est accosté du côté bâbord avec l'avant en direction Est. Après avoir délesté le pétrolier de quelques 220 $m^3$ de lest liquide on commence le chargement d'asphalte vers 02h50 le 13 août. Le chargement de la cargaison d'asphalte liquide, chauffé à une température moyenne de 160° C (320° F), se déroule normalement et sans incident.

Au cours de la journée, le chef mécanicien fait appel à Ultramar Canada pour l'achat de 20 t.m. de diesel marin. Dans l'après-midi, un tuyau flexible de 3" de diamètre est raccordé au conduit d'alimentation en diesel du navire.

Vers 15h25, on commence le soutage sous la surveillance d'une seule personne, le chef mécanicien. Pendant ce temps, la salle des machines est inoccupée. Le mécanicien de quart a quitté son poste et il fait l'appel du quart 4-8. Ni le mécanicien de quart ni le personnel du pont, en service, sont informés du début de l'opération de soutage par le chef mécanicien.

Le mécanicien de quart se trouve dans la coursive tribord sur le pont principal et il est sur le point de retourner à la salle des machines lorsque la porte donnant accès à la salle des machines s'ouvre avec force sous le souffle d'une explosion en provenance de la salle des machines. Le second capitaine et le responsable du chargement à l'Ultramar sont sur le quai au moment où, ils apercoivent une fumée dense qui s'échappe par les ouvertures autour de la cheminée et, en même temps on constate un déversement d'huile diesel le long des emménagements du côté bâbord. Le personnel sur le quai arrête immédiatement les opérations de chargement et de soutage.

Le capitaine se trouve à son bureau de travail lorsque le courant électrique est coupé. Il se rend vers la coursive tribord du pont supérieur et ouvre la porte donnant accès à la salle des machines. En ouvrant celle-ci, il est frappé par une masse de fumée dense. Il la referme immédiatement et se précipite vers la timonerie. En arrivant, la sonnerie du tableau central d'alarme dans la timonerie se fait entendre et les voyants

lumineux indiquent un incendie au niveau inférieur et supérieur de la salle des machines. Sans hésitation, il déclenche l'alarme générale et en même temps lance une communication d'urgence 'Pan Pan' sur la fréquence de détresse 156.8 Mh2, voie 16. L'appel est capté par la Station radio Garde côtière VCC Québec à 15h33 et le capitaine rapporte un incendie dans la salle des machines du "ENERCHEM ASPHALT", amarré au quai de l'Ultramar Canada.

Pendant ce temps, le 3e officier se lève et sort de sa cabine située sur le pont des embarcations et constate un peu de fumée dans la coursive mêlé à une forte odeur d'huile diesel. Il se précipite vers le pont arrière où se rassemblent les membres d'équipage. On fait le rassemblement et personne ne manque à l'appel.

Afin de localiser le foyer d'incendie, le chef mécanicien accompagné d'un mécanicien entre dans la salle des machines en utilisant l'entrée de l'atelier du côté bâbord. Dans l'atelier, non loin du réservoir d'huile de lubrication côté bâbord, on aperçoit plusieurs petits objets incendiés sur le plancher. On éteint ces objets en utilisant un extincteur. À la porte de l'atelier, donnant accès au niveau supérieur de la salle des machines, on aperçoit le foyer d'incendie qui fait rage à partir de la génératrice N° 3 côté tribord et dont les flammes s'élèvent jusqu'au niveau de la caisse journalière d'huile diesel située juste au-dessus de la génératrice N° 3.

Après avoir localisé le foyer d'incendie, le chef mécanicien ordonne de fermer les volets dans la cheminée, le système de ventilation et toutes les portes donnant accès à la salle des machines. Comme il y a de la fumée qui s'échappe aussi de la chambre des pompes, on ferme la porte de ce compartiment. Avec l'accord du capitaine, le chef mécanicien déclenche l'installation fixe au $CO_2$ pour la salle des machines et la chambre des pompes. L'installation fixe au $CO_2$ est déclenché environ 10 minutes après le début de l'incendie, soit vers 15h40.

Le pétrolier "ENERCHEM ASPHALT" est en panne générale et la génératrice d'urgence ainsi que la pompe à incendie sont hors services. Le pétrolier est privé de source d'alimentation en énergie et en eau pour faire du refroidissement afin d'empêcher la transmission de chaleur par conduction et d'éviter que l'incendie ne se propage.

Les autorités de la Ultramar Canada ordonnent au navire de quitter les installations portuaires le plus rapidement possible. Après avoir été appelé d'urgence, les remorqueurs "DONALD P" et le "JERRY J" quittent le bassin Louise en direction du "ENERCHEM ASPHALT". Les remorqueurs arrivent sur les lieux vers 15h50 et vers 16h00 le "ENERCHEM ASPHALT" est remorqué en direction de l'Anse au Foulon où il arrive au poste d'amarrage 105/106 vers 16h35.

Le service d'incendie de la ville Québec qui avait été alerté vers 16h17 est sur les lieux vers 16h25 et attend l'arrivé du navire. Durant ce temps, l'équipement est déployé et aussitôt l'arrivé du "ENERCHEM ASPHALT" au poste d'amarrage, les pompiers sont prêts à intervenir.

À l'Anse au Foulon, on demande aux remorqueurs de procéder au refroidissement de la coque ainsi qu'autour de la salle des machines dans le but de faire chuter la température du compartiment en flamme. L'officier commandant du service d'incendie évalue la situation et demande un plan de la salle des machines. On l'informe du genre de cargaison que transporte le pétrolier ainsi que de la meilleure façon d'atteindre le foyer d'incendie qui est de passer par l'atelier situé sur le côté bâbord. On l'informe que l'incendie se trouve dans le voisinage de la génératrice N° 3 et qu'il est probablement alimenté par de l'huile. On l'informe aussi que l'installation fixe au $CO_2$ a été enclenché.

L'officier commandant avec ses collègues établissent un plan d'intervention et on pénètre dans la salle des machines par l'atelier avec une lance à mousse pour l'attaque et une lance polyvalente pour la protection de l'équipe d'attaque. Le groupe de pompiers est accompagné du chef mécanicien et dès que les pompiers localise le foyer d'incendie, ce dernier retourne sur le pont. Dès le début de l'attaque, l'officier commandant du service d'incendie donne l'ordre d'ouvrir les volets de fermeture de la cheminée et les canaux de ventilation afin de ventiler pendant l'attaque.

Vers 18h27, la situation est sous contrôle et on déclare l'intervention terminée vers 20h39. En tout, 33 pompiers et 4 chefs pompiers ont participé à l'intervention. Au cours de cette intervention 3 pompiers ont été transportés à l'hôpital souffrant de déshydratation accompagnée d'hypothermie en raison d'une chaleur intense à l'intérieur de la salle des machines et d'un refroidissement rapide à l'extérieur.

Suite à une inspection de la salle des machines après l'incendie, on localise un robinet rupturé sur la caisse journalière d'huile diesel. Ce réservoir est située juste au-dessus de la génératrice N° 3 et du côté tribord de la salle des machines.

## Analyse des principaux facteurs

### 1. Certificats du navire

Au moment de l'incendie tous les certificats du navire "ENERCHEM ASPHALT" étaient valides.

## 2. Conditions météorologiques

Selon Environnement Canada, les observations météorologiques en surface à Québec à 15h00, le 13 août 1989, étaient comme suit:

- temps nuageux avec bonne visibilité;
- température +24.6°C et point de rosée à +17.1°C;
- pression barométrique à 1018.3 mbs et à la baisse;
- vent direction 110° à 2 kn.

Au moment de l'incendie, la marée montait et la marée haute était prévue à 16h45 avec une amplitude estimée à 3,5 m.

## 3. Endroit du navire au moment de l'incendie

Le "ENERCHEM ASPHALT" au moment de l'incendie était accosté du côté bâbord au terminal maritime de la raffinerie d'Ultramar Canada.

Le côté extérieur du quai est identifié comme le poste d'amarrage N° 87 et offre un espace libre de 335 m de longueur. Le côté intérieur où était amarré le "ENERCHEM ASPHALT" est identifié comme le poste d'amarrage N° 86 et offre un espace libre de 295 m avec une profondeur de 9,1 m au-dessus du zéro des cartes.

Au moment de l'incendie le "ENERCHEM ASPHALT" chargeait une cargaison d'asphalte liquide chauffée à quelques 160° C et en même temps on faisait le plein en carburant diesel.

## 4. Exercices d'embarcation de sauvetage et d'incendie

Selon le journal de bord réglementaire, le dernier exercice d'embarcation de sauvetage et d'incendie avait eu lieu en mer le 22 juillet 1989.

## 5. Détection de l'incendie

L'équipage et le personnel à terre se sont rapidement rendu compte d'un incendie;

- en observant de la fumée autour de la cheminée et par le bruit d'explosion;
- dans la timonerie, les voyants lumineux ainsi que la sonnerie du tableau central d'alarme indiquaient un incendie au niveau inférieur et supérieur de la salle des machines;

- on a rapidement localisé le foyer d'incendie lorsque le chef mécanicien et d'autres ont observé, de la porte de l'atelier, le feu qui faisait rage à partir de la génératrice N° 3. Les flammes s'élevaient jusqu'à la caisse journalière d'huile diesel située à tribord, au niveau supérieur et au-dessus de la génératrice N° 3.

## 6. Soutage et déversement d'huile diesel

Il n'y a aucun doute que le déversement d'huile diesel observé à l'arrière du navire est survenu au même moment que l'on détectait un incendie dans la salle des machines. La quantité déversé par-dessus bord était minime, certain l'estime à environ 1/2 à 1 baril. Le personnel de pont n'avait pas été mis au courant par le personnel de la salle des machines des opérations de soutage en cours, c'est pour cette raison que les bouchons de dalot n'étaient pas en place sur le pont principal à l'arrière du surbau de 67 cm pratiqué dans la cloison du fronteau. Le surbau et le pavois sont contiguës et les bouchons de dalot s'avèrent inutiles passé ce point lors d'un chargement mais utiles lors du remplissage des soutes.

Selon les témoignages, l'huile lourde du navire est mélangé à l'occasion à de l'huile diesel pour amiliorer les qualités de combustion du premier. Le chef mécanicien affirme avec certitude qu'au moment de l'incendie, l'huile diesel affluait dans la conduite d'huile lourde jusqu'au réservoir d'huile lourde en avant tribord. Cependant, cette affirmation ne fait pas l'unanimité, car ceux qui ont raccordé le tuyau de soutage d'huile diesel au collecteur soutiennent qu'ils ont boulonné le tuyau de soutage au raccord avec une fracture en "V" dans la bride. Ce raccord défectueux est en réalité sur la conduite de soutage d'huile diesel qui mène seulement aux réservoirs arrières (double-fond de la salle des machines).

Cette conduite de soutage de 10 cm (4 po.) a été localisée au cours de l'enquête. Immédiatement à l'intérieur du raccord de soutage sur le pont se trouve une soupape d'arrêt. À partir de là, la conduite d'huile diesel se dirige vers l'arrière, traverse la salle des pompes et la cloison avant de la salle des machines et rejoint le niveau supérieur de la salle des machines. À cet endroit, la conduite se divise en deux tuyaux de remplissage menant aux citernes de double-fond d'huile diesel bâbord et tribord dans la salle des machines. Sur chacun de ces tuyaux, est installés un robinet qui contrôle le débit d'huile diesel jusqu'aux réservoirs. Le robinet peut être ouvert ou fermé, c'est-à-dire que les réservoirs de bâbord et de tribord peuvent être remplies en même temps ou séparément.

Chaque réservoir de double-fond possède un tuyau de dégagement des gaz à l'extérieur des locaux à environ 3 m à l'arrière du fronteau dans les coursives bâbord et tribord, et près du pavois sur le pont principal. Au moment de la découverte de l'incendie, un officier s'est aperçu qu'il y avait un déversement de carburant près du pavois du côté bâbord sur le pont principal arrière. Peu après, un autre officier vérifie le type d'huile contenu dans le bac à égoutture sous le tuyau de dégagement des gaz. Il constate qu'il s'agit bien d'huile diesel qui s'est déversé par le tuyau de dégagement des gaz du réservoir d'huile diesel bâbord.

Au niveau supérieur de la salle des machines du côté tribord, immédiatement au-dessus de la génératrice, se trouve la caisse journalière d'huile diesel. Cette caisse possède un tuyau de trop plein de 7,5 cm (3 po.) qui part de la partie supérieure de celle-ci et se rend aux réservoirs double-fond. Le tuyau retourne l'huile diesel aux doubles-fonds, si par inadvertance, la caisse journalière se remplit trop lors du remplissage. L'huile peut aussi être dirigée dans le sens contraire si les doubles-fonds sont trop remplis au-delà de la hauteur des tuyaux de sonde fermés dans la salle des machines. La caisse journalière est aussi munie d'un tuyau de dégagement des gaz du côté tribord au niveau du pont des embarcations.

Au moment de la découverte de l'incendie, on a vu de l'huile diesel qui coulait le long des emménagements au niveau du pont principal du côté bâbord. Ce déversement ne pouvait provenir que d'un tuyau de dégagement des gaz du réservoir double-fond d'huile diesel bâbord.

Au niveau inférieur de la salle des machines, il y a deux tuyaux de sonde pour les réservoirs d'huile diesel. Chacun des tuyaux est muni d'une soupape de sûreté à contrepoids. Selon les témoignages, les deux soupapes étaient fermés au moment de l'incendie.

Pendant l'enquête, on a constaté que la soupape du tuyau de sonde du réservoir de bâbord était coincé en position ouverte et que celui de tribord avait une corde attachée au levier de la soupape (Voir les photos).

## 7. Chronologie probable des événements

Avant l'incendie, l'espace libre dans les réservoirs d'huile diesel aurait été approximativement de 10 tonnes et la quantité livrée au navire par Ultramar Canada a été de 10,01 tonnes. Selon un document de l'Ultramar Canada, on a commencé le soutage à 15h25 et on a procédé à un arrêt d'urgence à 15h33 en raison de l'incendie. On observait au

même moment un déversement d'huile du côté bâbord le long des emménagements et de la fumée autour de la cheminée.

Le soutage a été effectué avec la soupape à terre à demi-ouverte et à un débit de 1,25 t.m./min. selon la quantité livrée au navire. Pendant l'opération de soutage, ni le mécanicien de quart ni l'officier de pont n'avait été informé par le chef mécanicien de la salle des machines. De plus, le mécanicien de quart était absent de la salle des machines afin de faire l'appel du quart 4-8.

Cependant, le chef mécanicien affirme, avec certitude, que l'huile diesel livrée au navire a été acheminée dans les réservoirs d'huile de lubrification situés à l'avant du navire. Que le déversement d'huile du côté bâbord était en fait de l'huile de lubrification. Néanmoins, l'enquête a révélé que le tuyau en alimentation diesel a été connecté au conduit d'huile diesel et non sur le conduit d'huile lourde. Certains témoins ont affirmé que le tuyau en alimentation diesel avait été connecté sur le raccord dont la bride était fracturée en "V" et ce raccord se trouve effectivement sur le conduit du système en alimentation en huile diesel pour les réservoirs à l'arrière. Ceci expliquerait le déversement d'huile diesel en même temps que le début de l'incendie.

## 8. Origine de l'incendie

À l'arrivée du capitaine sur la passerelle, le système de détection d'incendie de bord indiquait qu'il y avait un incendie aux niveaux supérieur et inférieur de la salle des machines.

L'incendie a fort probablement débuté dans le voisinage de la génératrice N° 3, quand l'huile diesel sous pression a giclé du capuchon de sonde du réservoir d'huile diesel du double-fond tribord ouvert ou partiellement ouvert et est venu en contact avec la partie chaude du tuyau d'échappement de la génératrice N° 3 provoquant une explosion et un incendie. Le tuyau d'échappement se trouvait presque directement au-dessus du tuyau de sonde.

Que la pression d'huile diesel ait été suffisante pour permettre d'atteindre cette hauteur, est tout à fait possible. Presqu'au même moment de l'explosion, on voit de l'huile diesel se déversé par le tuyau de dégagement des gaz du réservoir du double-fond bâbord sur le pont principal quelques 5 m au-dessus de la génératrice.

La déflagration a été assez puissante pour endommager la porte de l'atelier dont une charnière a été arrachée et que la chaleur intense a enflammé certains objets dans l'atelier.

L'atelier se trouvait au même niveau que la caisse journalière mais du côté opposé (bâbord).

Après l'incendie, on a retrouvé un robinet fracturé probablement causé par la force de traction subie par le déplacement relatif entre le robinet et la cloison de la caisse journalière au moment du souffle de l'explosion.

## 9. Propagation de l'incendie

Au début, l'incendie se propage verticalement et horizontalement de tribord à bâbord et les flammes sont aspirées par le ventilateur de la chambre des purificateurs. L'utilisation par les membres de l'installation fixe au $CO_2$ du navire, environ 10 minutes après le début de l'incendie, a suffi à saturer l'air ambiant et à étouffer temporairement l'incendie jusqu'à l'intervention du Service d'incendie de la ville de Québec. Les dégâts suite à l'incendie ont été principalement limités à la salle des machines.

On a indiqué qu'il n'y avait aucune trace d'incendie au niveau inférieur de la salle des machines. On sait toutefois qu'environ 7 tonnes d'huile diesel ont fui de la caisse journalière par le robinet fracturé.

## 10. Efforts pour éteindre l'incendie par les membres d'équipage du "ENERCHEM ASPHALT"

Dès le début de l'incendie, on a coupé l'alimentation aux génératrices, fermé toutes les portes et les volets de ventilation puis on a actionné la commande de l'installation fixe au $CO_2$ dans la salle des machines et dans la chambre des pompes. Pendant ce temps, les tuyaux flexibles d'alimentation en huile diesel et d'asphalte étaient disconnectés par le personnel de pont qui ont, par la suite, dédoublé les amarres afin d'être prêt à appareiller dès l'arrivée des remorqueurs. Environ 30 minutes après le début de l'incendie, le "ENERCHEM ASPHALT" était tiré par deux (2) remorqueurs jusqu'à l'Anse au Foulon. Vu que la pompe d'incendie d'urgence était hors service, on n'a pas pu faire de refroidissement pendant que le navire était remorqué. Même si la génératrice d'urgence était hors service, on a quand même maintenu les communications radio grâce à la source d'alimentation de secours du matériel radiotéléphonique.

## 11. Lutte et extinction de l'incendie par les pompiers de la ville de Québec

Le service d'incendie de la ville de Québec a reçu la première alarme à 16h 16min 50sec et les pompiers ont été dépêchés vers le poste d'amarrage 105/106 à L'Anse au Foulon

à 16h 17min 31sec. Les deuxième et troisième alarmes ont eut lieu à 16h55 et 17h55 respectivement. En tout, 33 pompiers et 4 chef pompiers sont intervenus lors de cet incendie.

En arrivant, on a déployé l'équipement et vers 16h35 quand le navire "ENERCHEM ASPHALT" est arrivé, les pompiers étaient prêts à intervenir. Ils se sont informés auprès du capitaine de la localisation de l'incendie et ont demandé un plan de la salle des machines. On a aussi informé les pompiers que l'installation fixe au $CO_2$ avait été déchargé dans la salle des machines.

On avait déjà ordonné aux remorqueurs de faire du refroidissement sur la coque et autour de la salle des machines. Suite à un plan d'intervention, une première équipe d'attaque composée de 5 pompiers munis d'appareils respiratoires autonomes entraient par l'atelier, guidés par le chef mécanicien. Dès que le foyer d'incendie a été localisé, on a attaqué l'incendie avec une lance à mousse mécanique avec siphon (concentration de la mousse à 3%) dont le débit était réglé à 65 gal/min ainsi qu'un boyau d'incendie muni d'un manche diffuseur avec un débit de 80 gal/min pour protéger de la chaleur l'équipe d'attaque. Pendant l'attaque on ordonnait aux membres d'équipage d'ouvrir les volets et tout autre moyen de ventilation afin d'aérer. Selon le plan d'intervention, on avait établi la durée à l'intérieur de la salle des machines pour l'équipe de pompiers à 15 minutes. On a dû, par la suite, réduire la période à 10 minutes pour chaque équipe étant donné la déshydratation de 3 pompiers en raison d'une chaleur intense à l'intérieur de la salle des machines. Selon le rapport des pompiers, lorsque la première équipe est entrée dans la salle des machines les flammes étaient ardentes et la chaleur intense. Vers 18h27 la situation était sous contrôle et vers 20h39 l'intervention était terminée. Au cours de l'intervention, on a utilisé 10 récipients d'émulseur d'une capacité de 5 gallons chacun.

## 12. Équipement de protection contre l'incendie

À bord du "ENERCHEM ASPHALT" tous les extincteurs portatifs, au total 32, avaient été remplacés par des nouveaux en février 1989. Quant à l'installation fixe au $CO_2$ pour la salle des machines et la chambre des pompes, les 17 bouteilles de gaz $CO_2$ avaient été inspectées et pesées en octobre 1988.

Lors de l'incendie, les équipements qui ont été utilisés par les membres d'équipage ont été les suivants:

- deux (2) appareils respiratoires autonome;

- un (1) extincteur portatif pour éteindre un début d'incendie dans l'atelier;

- l'installation fixe au $CO_2$ a été déclenchée dans la salle des machines et la chambre des pompes.

Pendant que le navire était remorqué à l'Anse au Foulon, on a observé un peu de fumée qui s'échappait par certaines bouches d'aération et autour de la cheminée. Ces observations dénotent que la salle des machines n'était pas fermée hermétiquement. Pour que le gaz $CO_2$ soit efficace, l'espace doit être clos et s'il y a infiltration d'oxygène il y a danger de réinflammation. C'est ce que les pompiers du service d'incendie de la ville de Québec ont constaté lorsqu'ils ont pénétré dans la salle des machines; une réinflammation d'une rare intensitée.

## 13. Système d'urgence hors service

Au moment de l'incendie, la génératrice d'urgence était hors service en raison du réservoir d'huile qui avait été démonté pour être nettoyé. Tandis que pour la pompe à incendie d'urgence, un morceau de la pompe avait été envoyé à terre à Montréal pour être réparé; celui-ci devait être retourné à bord pendant que le navire était à Québec.

## 14. Inspection de la salle des machines après l'incendie

L'incendie a causé des dommages importants aux installations électriques, aux génératrices et autres équipements ainsi qu'aux appareils de contrôle de la salle des commandes. La chaleur intense du foyer d'incendie a fait fondre des câbles électriques, conduits en cuivre et interrupteurs en plastique sur certains tableaux de distribution. Il n'y a aucune indication qu'un tuyau d'alimentation en combustible ait pu faire défaut sur la génératrice.

Selon les témoignages, l'incendie a commencé sans aucun doute dans le voisinage de la génératrice N° 3 côté tribord située au même niveau que la salle des commandes.

- Le foyer d'incendie faisait rage à partir de la génératrice N° 3;

- les flammes s'élevaient jusqu'à la caisse journalière d'huile diesel située au-dessus de la génératrice N° 3.

D'après le rayonnement des brûlures, l'incendie a commencé à la génératrice N° 3 et s'est propagé vers le haut et horizontalement à bâbord. Les flammes ont probablement été aspirées au début par un ventilateur situé dans la chambre des purificateurs d'huile située au niveau supérieur et du

côté bâbord. Dans cette chambre il y a eu beaucoup de dommages à l'équipement causés par la chaleur et par une fumée dense.

Au cours de cette inspection, on a observé un robinet rupturé sur la caisse journalière d'huile diesel juste au-dessus de la génératrice N° 3.

## 15. Résultats des épreuves en laboratoire sur le robinet rupturé

Le robinet en question contrôlait le débit d'huile diesel vers la chaudière. Le but principal de ces épreuves en laboratoire était de déterminer, si possible, la cause probable de cette rupture et, particulièrement, si cette rupture était le résultat d'un choc soudain.

Les résultats des épreuves sont les suivants:

- le matériel du robinet rupturé était métallurgiquement et chimiquement satisfaisant et sans évidence d'imperfection latente qui aurait pu contribuer à cette rupture;

- l'épreuve de dureté sur le matériel du robinet a indiqué une résistance à la traction de 25 000 à 30 000 psi;

- le matériel du robinet n'a montré aucune trace de craquage secondaire;

- la rupture de ce robinet a été instantanée;

- le point d'origine de la rupture indique qu'une force excessive de traction soudaine a été appliquée au point d'origine, c'est-à-dire de haut en bas.

En conclusion, cette surcharge pour une raison quelconque aurait écarté la partie supérieure du robinet de la caisse journalière, comme si le robinet aurait été frappée par un objet lourd. Cependant, aucune trace significative n'a été trouvée pour appuyer cette théorie. Des trois robinets qui se trouvaient à proximité, seulement celui mentionné plus tôt s'est rupturé.

La Division des enquêtes maritimes a, par la suite, mandaté une autre firme d'experts-conseils afin d'examiner et d'émettre une opinion sur la rupture du robinet.

Le rapport se résume comme suit:

On confirme:

- le point d'origine de la rupture au même endroit que dans le premier rapport en raison d'une fissure secondaire à cet endroit;

- on n'a observé aucune évidence d'imperfection ou défaut sur la surface de la rupture soit à l'oeil ou à l'aide d'un microscope optique stéréographique;

- comme le robinet a fonctionné sans problème durant plusieurs années ceci laisse croire en l'absence d'imperfection ou défaut du matériel;

- on n'a observé aucune marque sur le robinet qui pourrait indiquer que celui-ci ait reçu un coup provoquant sa rupture;

- l'aspect du bris transversal indique que cette rupture s'est produite lorsque le robinet fut soumis à une contrainte de flexion provoquant une tension au point d'origine de la rupture;

- une telle flexion aurait pu se produire si le robinet avait été frappé par un objet lourd ou soit par un déplacement relatif entre le robinet et le réservoir où il était boulonné;

- comme il n'y a aucune trace significative que le robinet ait été frappé par un objet lourd, ceci laisse croire que la rupture ait été causée vraisemblablement par un déplacement relatif.

- dans le cas d'une rupture causée par des effets purement mécaniques le point d'origine de la rupture se trouverait normalement plus près de la bride boulonnée au réservoir car la tension maximale produite par la flexion se situait à cet endroit.

## 16. Déflexion de la bride

Lors de l'installation d'un nouveau robinet pour remplacer celui rupturé on a constaté une déflexion d'environ 6 mm sur la bride de la caisse journalière. Comme l'ancien robinet avait été démonté immédiatement après l'incendie on ne peut dire si la bride du robinet boulonné à la caisse journalière avait lui aussi une déflexion de 6 mm pour s'ajuster à la bride du réservoir.

L'épreuve de dureté sur le matériel du robinet a indiqué une résistance à la traction de 25 000 à 30 000 p.s.i. et la pression statique du liquide à l'intérieur était relativement

basse soit à 8 p.s.i. environ avec la caisse journalière pressurisée. Il est peu probable que la pression ait été le facteur causal de la rupture.

## 17. Quantité d'huile à bord du "ENERCHEM ASPHALT"

Le journal de la salle des machines donne comme suit les quantités d'huile à bord du "ENERCHEM ASPHALT", pendant le quart de minuit à 04h00 le 12 août 1989 et avant le départ de Montréal.

- Diesel

| | | | |
|---|---|---|---|
| caisse journalière | 12,000 l | = | 10,2 tonnes |
| réservoir H.D. bâbord | 14,8 $m^3$ | = | 12,58 tonnes |
| réservoir H.D. tribord | 21,9 $m^3$ | = | 18,67 tonnes |
| | Total | | 41,45 tonnes |

- Huile lourde

| | | | |
|---|---|---|---|
| caisse journalière | 17,5 $m^3$ | = | 16,73 tonnes |
| réservoir de décantation | 20,0 $m^3$ | = | 19,12 tonnes |
| | Total | | 35,85 tonnes |

Le 13 août 1989, le journal de la salle des machines donne comme suit les quantités d'huile à bord du navire durant le quart de midi à 16h00 et avant l'incendie.

- Diesel

| | | | |
|---|---|---|---|
| caisse journalière | 9,000 l | = | 7,65 tonnes |
| réservoir H.D. bâbord | 14,8 $m^3$ | = | 12,58 tonnes |
| réservoir H.D. tribord | 21,9 $m^3$ | = | 18,67 tonnes |
| | Total | | 38,9 tonnes |

- Huile lourde

| | | | |
|---|---|---|---|
| caisse journalière | 18 $m^3$ | = | 17,2 tonnes |
| réservoir de décantation | 6,5 $m^3$ | = | 6,2 tonnes |
| | Total | | 23,4 tonnes |

Pour les besoins de l'enquête, les densités utilisées dans le calcul ci-haut sont de ,85 pour l'huile diesel et de ,956 pour l'huile lourde.

Durant une période approximative de 36 heures, le navire "ENERCHEM ASPHALT" aurait consommé quelques 12,45 tonnes d'huile lourde et quelques 2,55 tonnes d'huile diesel.

## 18. Rapport de pollution par un plaisancier

Lors de l'incendie à bord du "ENERCHEM ASPHALT", la marée montait et la marée haute était prévue à 16h45. Vers 19h10, un plaisancier rapportait à la station radio côtière VCC de Québec une nappe d'huile de 75 à 100 pieds dans le voisinage du quai Irving. Cette nappe d'huile pourrait être reliée au déversement du "ENERCHEM ASPHALT" au moment de l'incendie. Ce déversement n'a pas été rapporté à la Garde côtière canadienne par le personnel à bord du "ENERCHEM ASPHALT".

## 19. Qualifications et expérience du personnel

Le capitaine du "ENERCHEM ASPHALT" possède un certificat canadien de capacité de capitaine au long cours depuis 1986. Antérieur à 1986, il était détenteur d'un certificat de capitaine au cabotage. Il navigue à titre de capitaine depuis 1977 et 12 ans d'expérience à bord de pétroliers.

Le chef mécanicien du "ENERCHEM ASPHALT" possède un certificat canadien de capacité de mécanicien de première classe moteur depuis 1986. Il navigue à bord des navires canadiens depuis 1984 et est à l'emploi de la compagnie Enerchem depuis 1987. Il a navigué à bord de navires étrangers durant 18 ans antérieurement à 1984.

Le troisième mécanicien navigue depuis 1973 et possède un certificat canadien de capacité de mécanicien de quatrième classe depuis 1987; il est responsable d'un quart à la salle des machines depuis ce temps. Il est à l'emploi de la Enerchem depuis 1987.

## Constatations

Le 13 août 1989, vers 15h25, un incendie s'est déclaré dans la salle des machines du pétrolier canadien "ENERCHEM ASPHALT" pendant que ce dernier était accosté au quai de l'Ultramar Canada.

La cause exacte de l'incendie demeure indéterminée. Cependant parmi les diverses hypothèses, les facteurs suivants semblent être les plus probables:

- pendant le soutage, les réservoirs double-fond d'huile diesel de la salle des machines ont été pressurisés accidentellement causant un déversement au niveau du pont principal;

- pendant cette pressurisation accidentelle des réservoirs double-fond d'huile diesel, le tuyau de sonde tribord dans la salle des machines a giclé de l'huile sur le

tuyau d'échappement de la génératrice N° 3 pour ensuite causer une explosion et un incendie;

- la déflagration dans la salle des machines a provoqué un déplacement relatif entre le robinet et le réservoir où il était boulonné causant ainsi la rupture de ce robinet;

- le déversement d'huile diesel par le robinet fracturé a par la suite alimenté l'incendie.

**Autres constatations**

Le tableau du détecteur de chaleur dans la timonerie a indiqué simultanément un incendie au niveau inférieur et supérieur, ce qui démontre que, dès le début de l'incendie, une chaleur intense s'est répandue rapidement partout dans la salle des machines.

Lors des réparations, on a constaté une déflexion d'environ 6 mm sur la bride de la caisse journalière où était boulonné le robinet fracturé. Cependant, on ne peut pas dire avec certitude si cette déflexion existait avant l'incendie.

La salle des machines ne semblait pas être fermée hermétiquement lorsque le gaz $CO^2$ a été libéré.

La pompe d'incendie d'urgence était hors service au moment de l'incendie en raison d'une pièce de la pompe qui avait été laissée à Montréal sans que le capitaine en soit informé.

Avant l'incendie, le réservoir d'huile avait été démonté pour le nettoyer mettant ainsi la génératrice d'urgence hors service au moment de l'incendie.

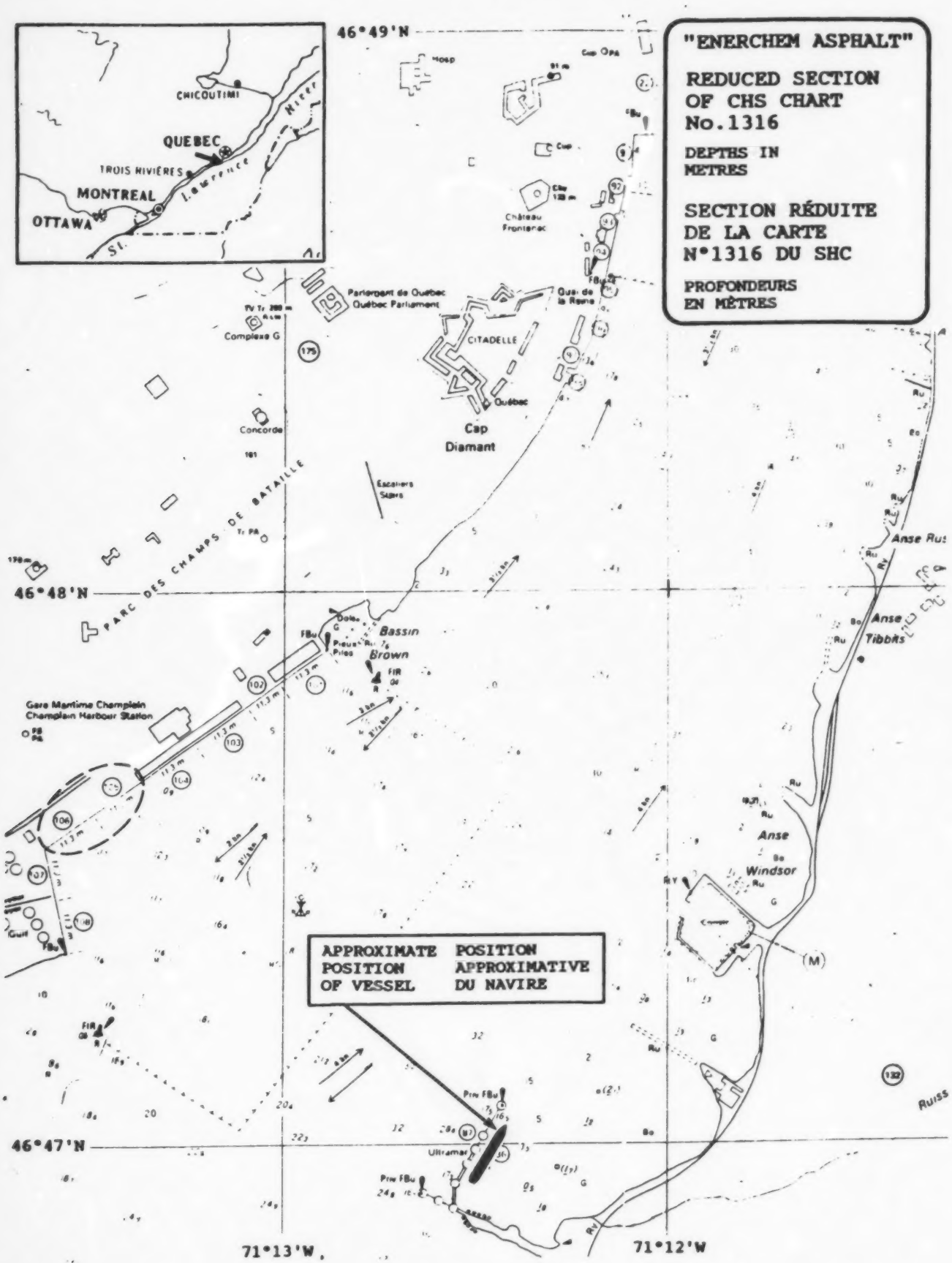
Une seule personne s'occupait du soutage au moment de l'incendie.

Quelques temps après le sinistre, on a constaté que l'on avait attaché une corde au levier de la soupape de sûreté à contrepoids du tuyau de sonde dans la salle des machines.

Il y a eu une étroite collaboration entre les pompiers du service d'incendie de la ville de Québec et l'équipage du navire tout au long de l'intervention.

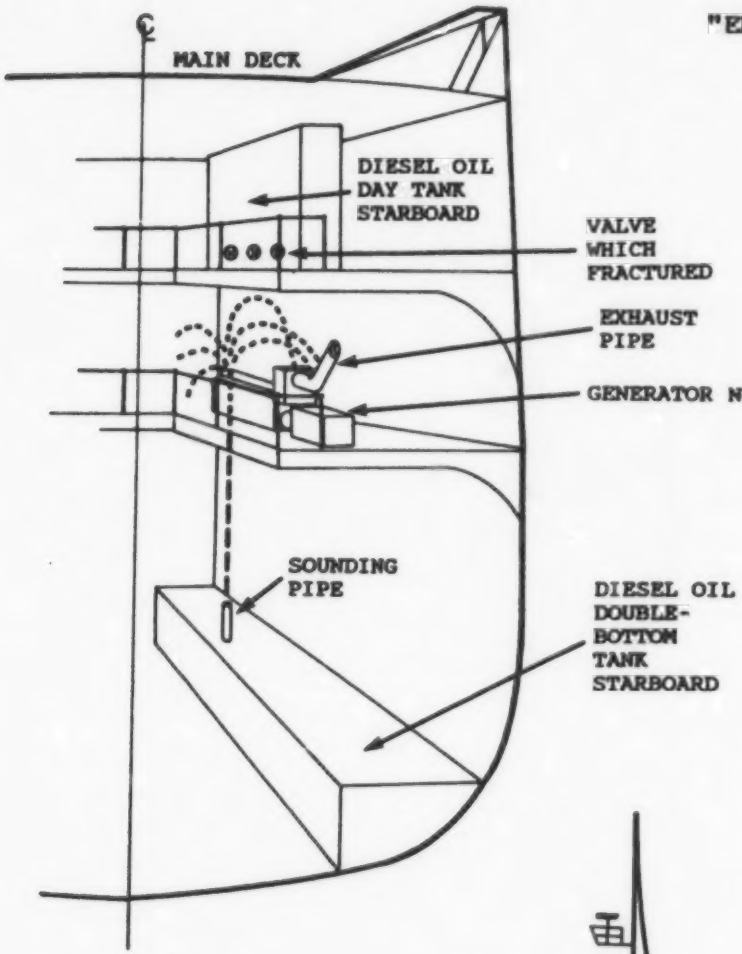
**ENQUÊTES SUR LES ACCIDENTS MARITIMES**
**110, RUE O'CONNOR**
**OTTAWA (ONTARIO)**
**K1A 0N5**

**JUILLET 1990**


"ENERCHEM ASPHALT"
REDUCED SECTION OF CHS CHART No.1316
DEPTHS IN METRES
SECTION RÉDUITE DE LA CARTE N°1316 DU SHC
PROFONDEURS EN MÈTRES
CHICOUTIMI
QUEBEC
TROIS RIVIÈRES
MONTREAL
OTTAWA
St. Lawrence River
46°49'N
46°48'N
46°47'N
71°13'W
71°12'W
CITADELLE
Québec
Cap Diamant
Concorde
Complexe G
Parlement de Québec
Québec Parliament
Château Frontenac
PARC DES CHAMPS DE BATAILLE
Bassin Brown
Gare Maritime Champlain
Champlain Harbour Station
Anse Tibbits
Anse Windsor
Anse Ruiss
APPROXIMATE POSITION OF VESSEL
POSITION APPROXIMATIVE DU NAVIRE

"ENERCHEM ASPHALT"

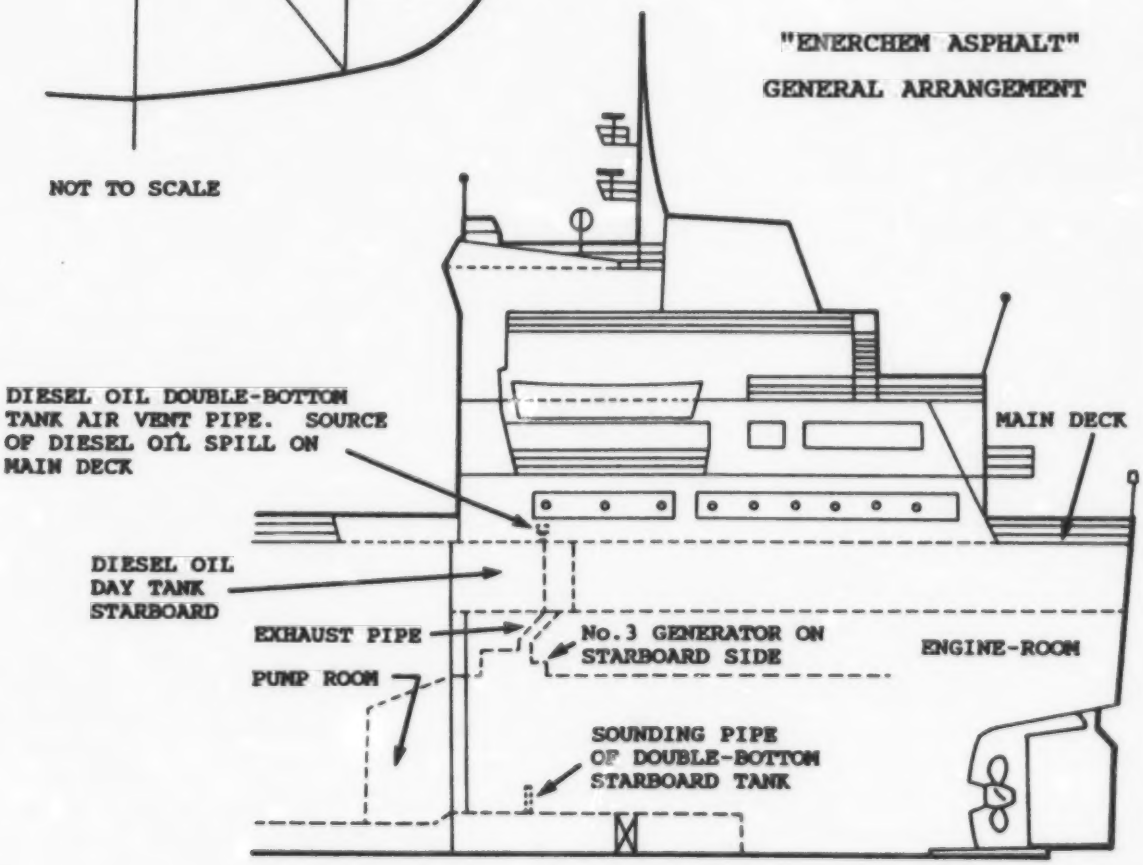
ENGINE-ROOM




NOT TO SCALE

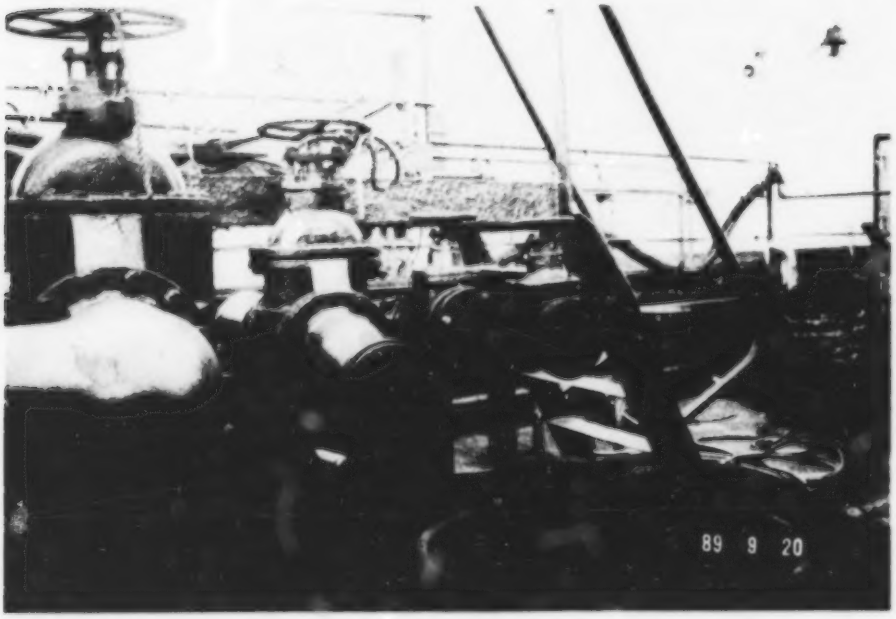
"ENERCHEM ASPHALT"

GENERAL ARRANGEMENT

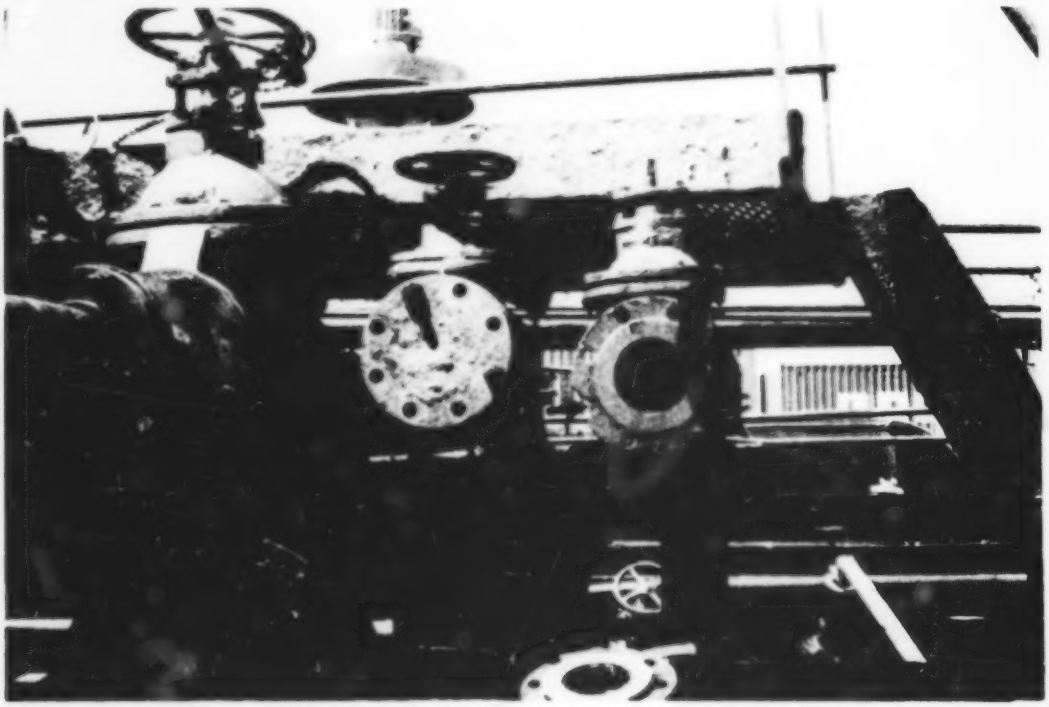

DIESEL OIL DOUBLE-BOTTOM TANK AIR VENT PIPE. SOURCE OF DIESEL OIL SPILL ON MAIN DECK
MAIN DECK
DIESEL OIL DAY TANK STARBOARD
EXHAUST PIPE
No.3 GENERATOR ON STARBOARD SIDE
ENGINE-ROOM
PUMP ROOM
SOUNDING PIPE OF DOUBLE-BOTTOM STARBOARD TANK

NOT TO SCALE

The tanker "ENERCHEM ASPHALT".
Le pétrolier "ENERCHEM ASPHALT".



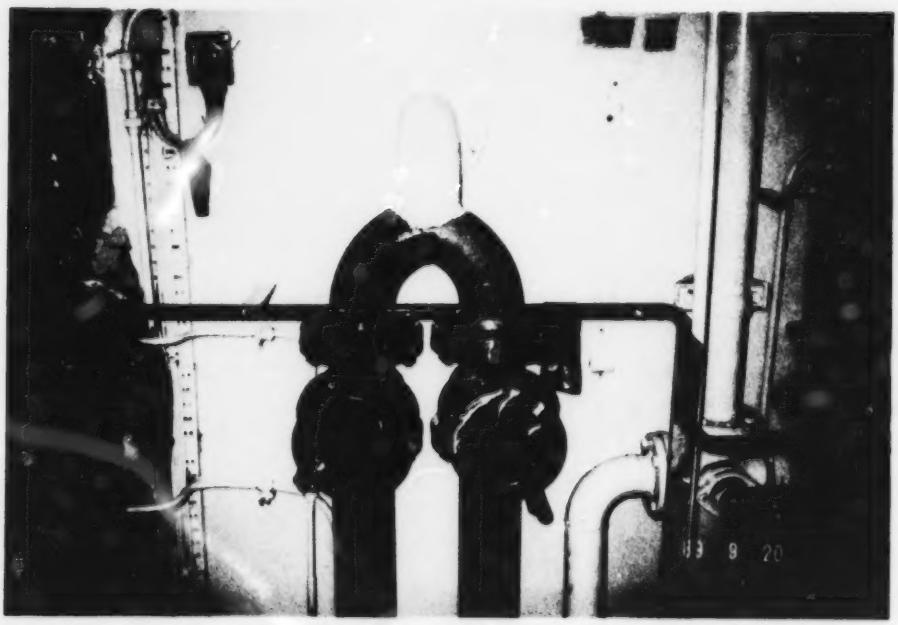

Ship/shore bunkering manifold, port side.
Rampe terre/navire pour le soutage, côté bâbord.



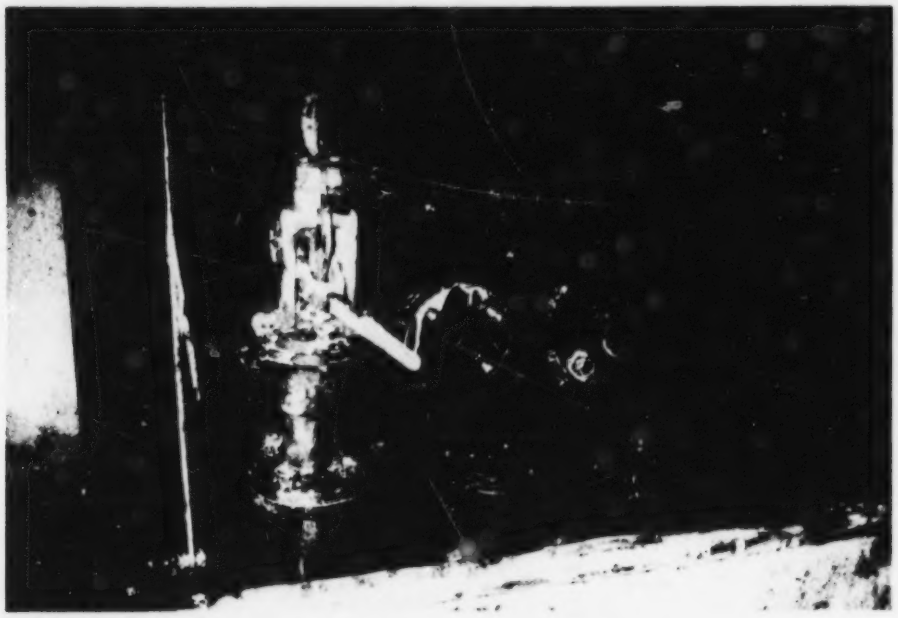
Bunkering manifold, port side. N.B.: "V" shaped break in the flange of the diesel oil connection. The damage to the right side of the flange occurred at a later date.

Rampe de soutage, côté bâbord. N.B.: La fracture en "V" sur la bride du raccord d'alimentation en diésel. Le bris du côté droit de la bride est survenu à une date ultérieure.

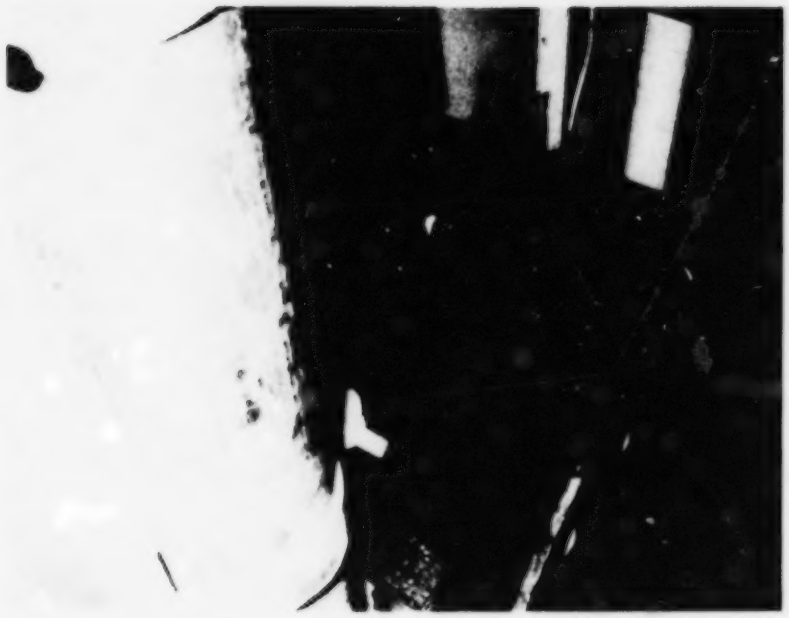
View of the broken flange from inboard.
Bride endommagé. Vue de l'intérieur.



Filling pipe, diesel oil tanks, port and starboard.
Tuyau de remplissage pour les réservoirs d'huile diésel bâbord et tribord.



Diesel oil day tank, starboard side.
Caisse journalière d'huile diésel, côté tribord.

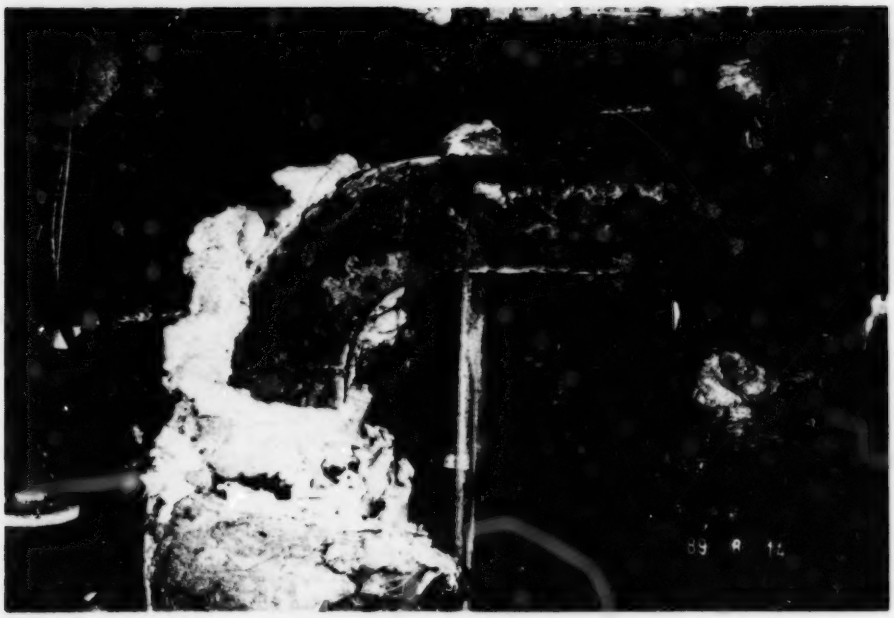


Drip pan, non oil tight, at a height of 15 cm (6") due to the passage of a pipe through it.

Bac à égoutture d'une hauteur de 15 cm (6 po.) non étanche à cause du passage d'un tuyau.

No.3 generator exhaust pipe directly below the drip pan.

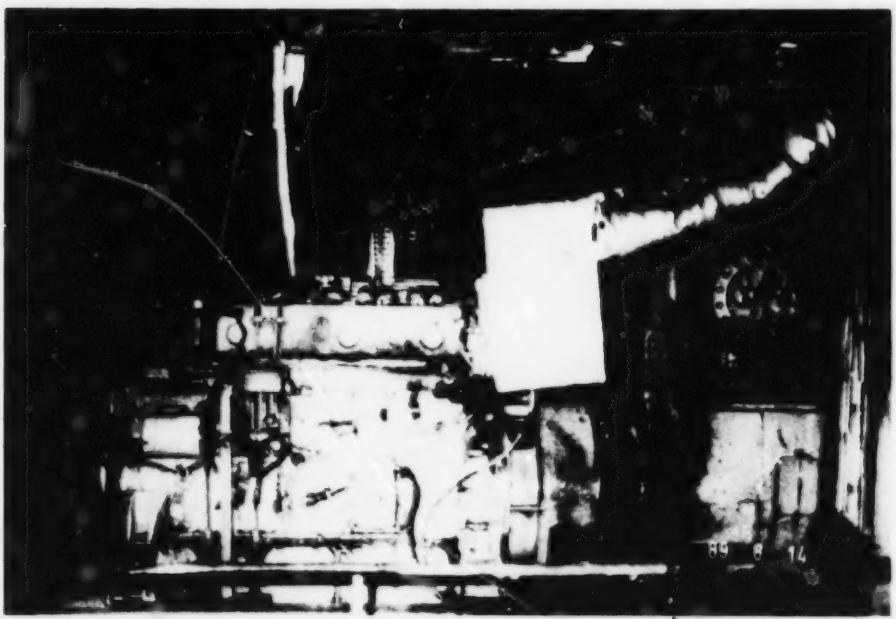
Tuyau d'échappement de la génératrice N°3 directement sous le bac à égoutture.



No.3 generator exhaust pipe showing insulation destroyed by the fire.

Tuyau d'échappement de la génératrice N°3 dont l'isolant a été détruit lors de l'incendie.

Generator No.3 Génératrice N°3



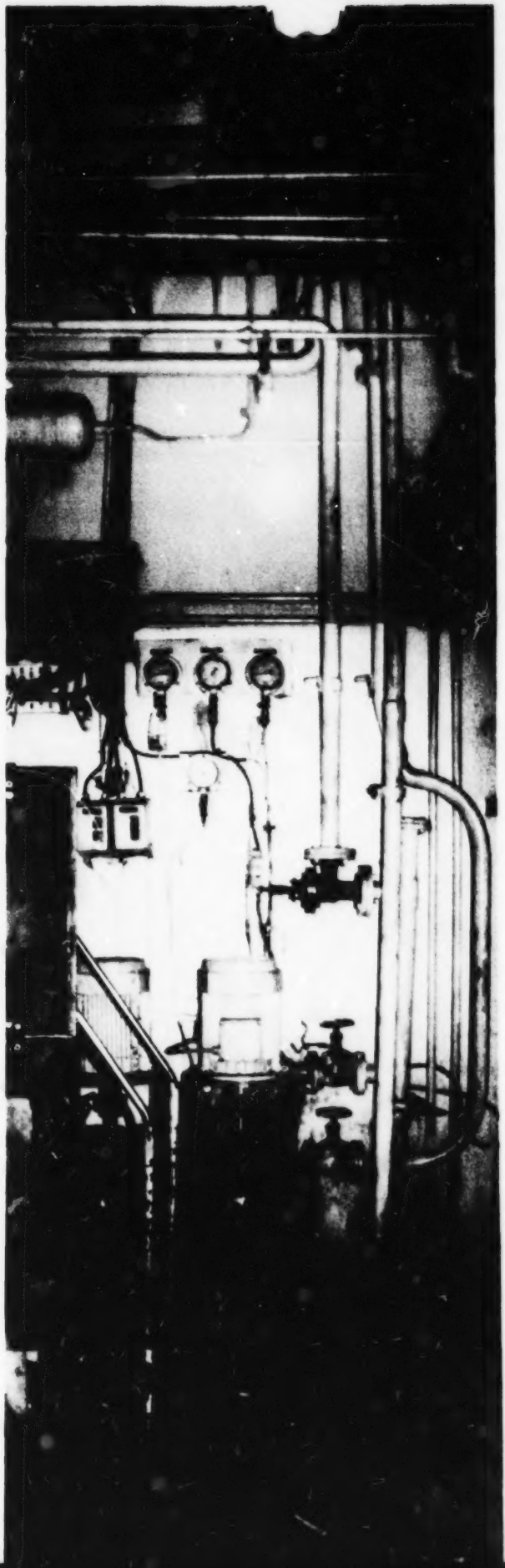
Burns ▲ Brûlures

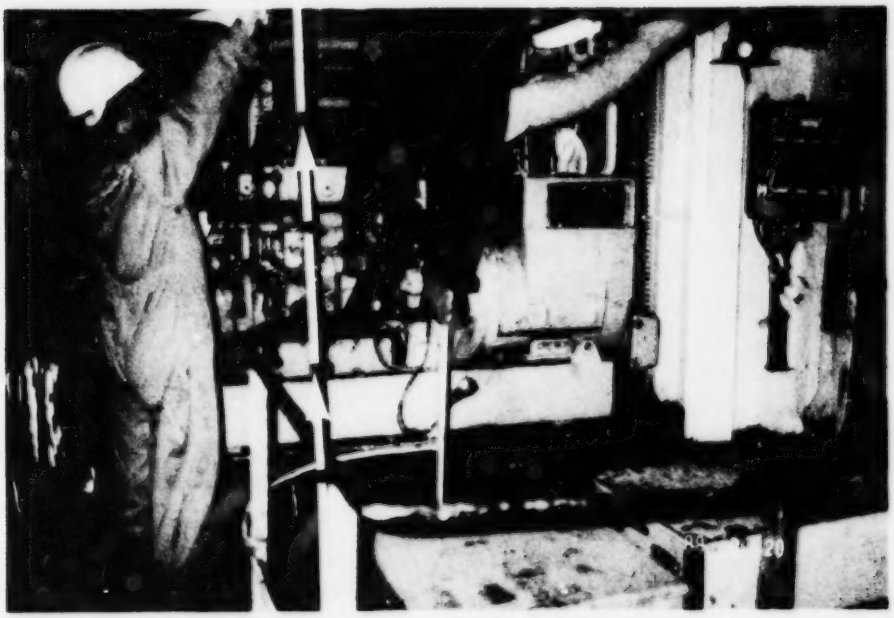
Oil soaked exhaust pipe after fire.

Tuyau d'échappement imbibé d'huile après l'incendie.

Composite photograph showing starboard diesel oil double-bottom tank sounding pipe and the deckhead under the generator. N.B.: Rope tied to handle of self-closing cock.

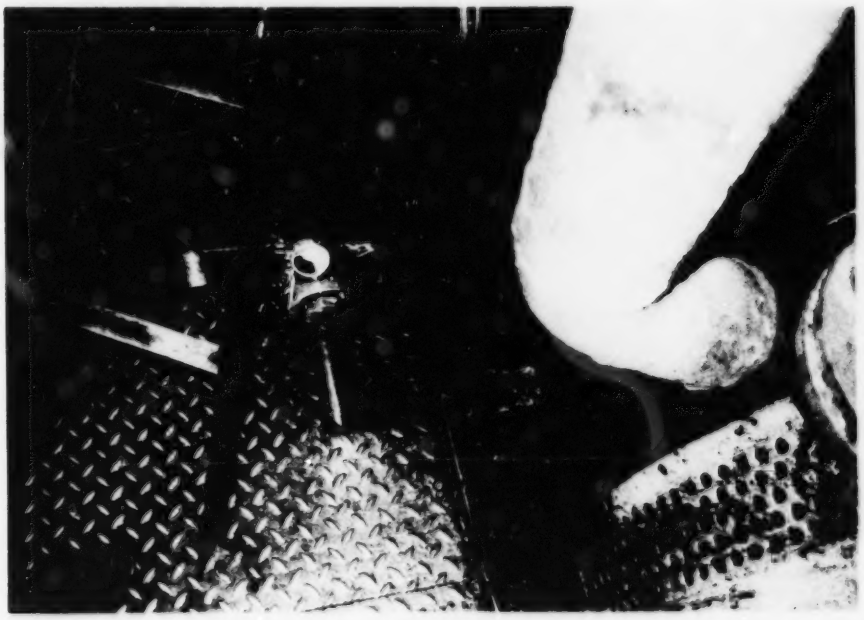
Ensemble de trois photographies montrant le tuyau de sonde de réservoir double-fond d'huile diésel à tribord et le plafond au-dessus de la génératrice. N.B: Corde attachée à la poignée du robinet à fermeture automatique du tuyau de sonde.





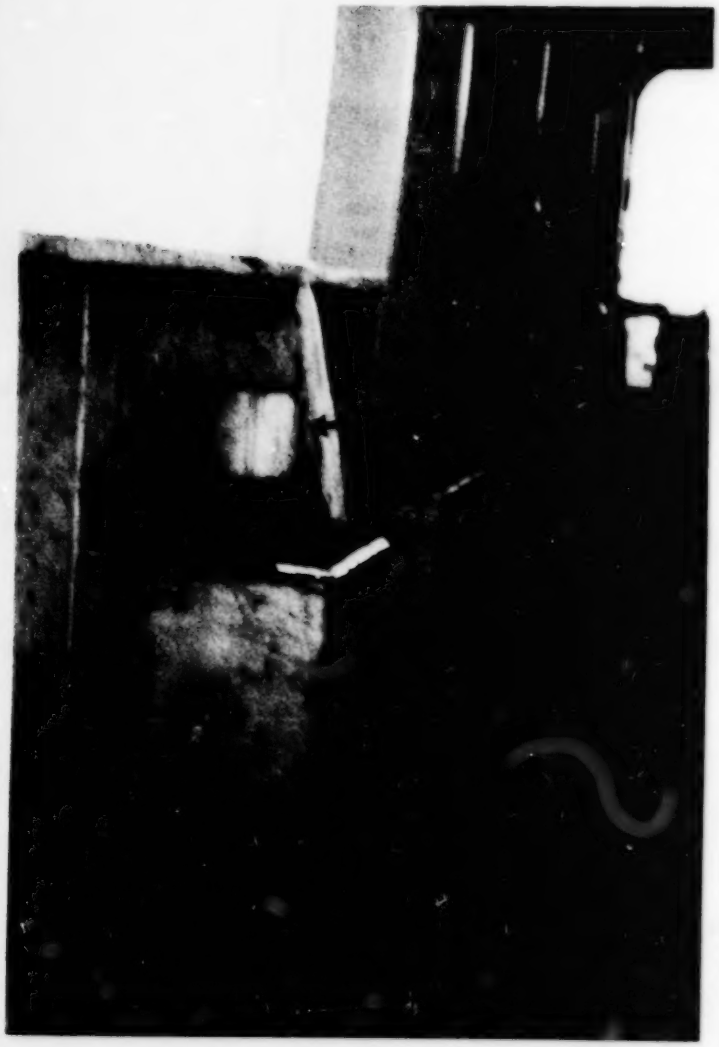
Starboard diesel oil tank sounding pipe directly below the level of generator No.3.

Tuyau de sonde du réservoir d'huile diésel tribord, directement sous la génératrice N°3.



Starboard double-bottom diesel oil tank sounding pipe. N.B.: Automatic closing jammed open.

Tuyau de sonde du réservoir double-fond bâbord d'huile diésel. N.B.: La fermeture est bloquée en position ouverte.



◀
Main deck, port side, double-bottom diesel oil tank air vent.

Tuyau de dégagement d'air du réservoir double-fond d'huile diésel, côté bâbord, sur le point principal.

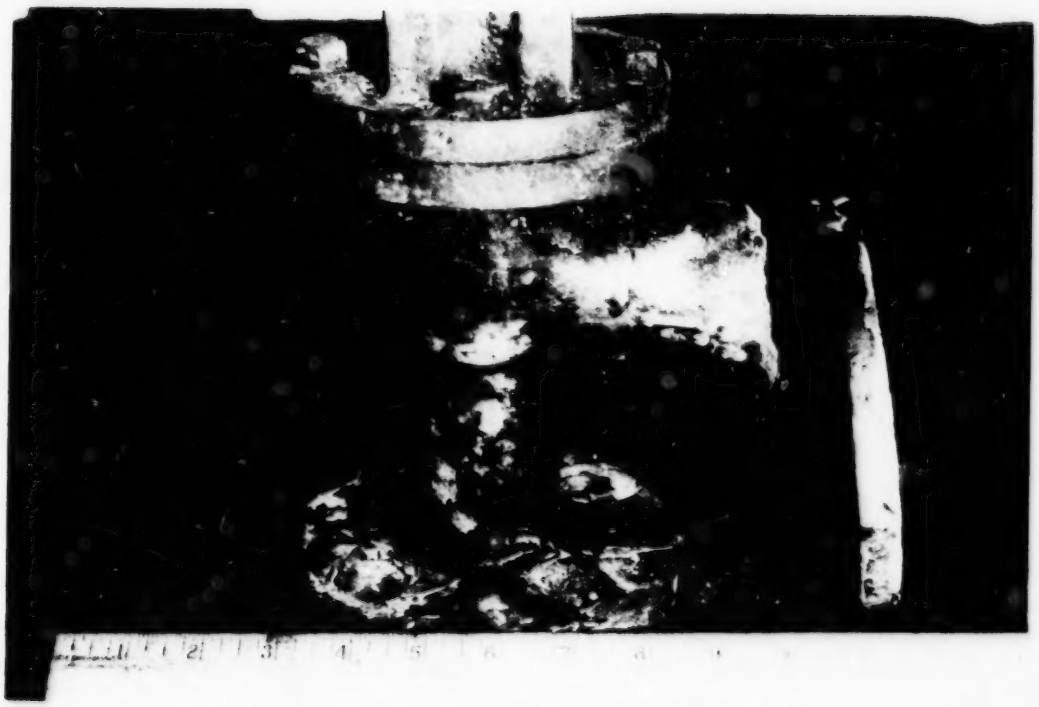
▼
67cm high sill in the bridge front bulkhead, port side

Surbeau d'une hauteur de 67 cm dans la cloison du fronteau, pont principal, côté bâbord.

The broken valve submitted for metallurgical testing.
The arrow shows the point of origin of the fracture.

Le robinet a été soumis aux essais métallurgiques.
La flèche montre le point d'origine de la rupture.

View of the broken valve. Vue du robinet rupturé



View of the broken valve showing the point of origin of the fracture. The smaller arrow indicates the direction of movement of the crack.

Vue du robinet montrant le point d'origine de la rupture. La petite flèche indique la direction de la fissure.